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 «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза»

«_25_» _октября_ _2022 г, протокол №_2____

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с, зав.кафедрой ТКМиМС _____ /Алексеев А.А./

.

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. Срок 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 221770707263777070100100120015811244 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 нужд 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 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)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза»

«_29_» __июня__2022 г, протокол №__11__

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с, и.о. зав.кафедрой ТКМиМС _____ /Алексеев А.А./

.

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_28__» _марта__2022 г, протокол №_6__

Руководитель ООП , к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_27_» _октября_2021 г, протокол №_2_

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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 ОВК-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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«29 » __июня__2021 г, протокол № 10

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_31_» _марта__2021г, протокол №__6__

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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. Срок 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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«28_» _октября_2020 г, протокол №__2_____

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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 № 037310009991900022 8. 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 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 2020 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_29» __июня_ _2020 г, протокол №_10__

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_25_» _марта__2020 г, протокол №__6_____

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_30__» _октября___2019 г, протокол №_2_____

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

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., № б/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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_25__» _июня___2019 г, протокол №__10_____

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с,, доцент _____ /Алексеев А.А./

.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

и.о. Директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология неорганических веществ;
Химическая технология органических веществ
Химическая технология электрохимических производств;
Технология и переработка пластмасс

Форма обучения
очная

Новомосковск 2017

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 ……..… 8
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
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины
Промежуточная аттестация обучающихся ……..……. 9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ……..… 10
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине …..……..... 10
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля …… 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 (экзамен) ……..… 12
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ……..…… 13
7.Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……...… 16
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 ……..... 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 ……..… 19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины …… 20
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины……. 22
Приложение 2. Порядок оценивания…….. 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 18.03.01 Химическая технология, 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),

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 18. 03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология неорганических веществ; Химическая технология органических веществ; Химическая технология электрохимических производств; Технология и переработка пластмасс; Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатныхматериалов (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО18.03.01 Химическая технология, 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 студентов в анализе сырья, материалов и готовой продукции

. Задачи преподавания дисциплины:

- - основные этапы выполнения измерений в химии
- приемы выполнения количественного химического анализа измерений

-проведение метрологической оценки погрешности результатов измерений

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.12Аналитическая химияи физико-химические методы анализа ***Модуль I. «Аналитическая химия»*** относится к базовой части блока дисциплин. Является обязательной для освоения в 3семестре на2курсе.Она базируется на следующих дисциплинах естественнонаучных и профессиональных циклов: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для дисциплин: Физическая химия; Коллоидная химия; Общая химическая технология; Метрология, стандартизация и сертификация.

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

Модуль I. «Аналитическая химия»

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций::

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	**Знать:** - основные этапы выполнения измерений в химии **Уметь:** проводить расчеты ионных равновесий в растворе **Владеть**: - понятийно - терминологическим аппаратом количественного химического анализа
ПК-10	- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** приемы выполнения измерений в химии **Уметь:** -провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. **Владеть:** -навыками приготовления растворов заданной концентрации
ПК-17	-готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать:** - основные этапы проведения сертификационных испытаний **-Уметь:** -работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе -выполнять расчеты результатов анализа **Владеть:** -- понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных испытаний

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** часов 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
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***69,3***	***69,3***
Контактная работа,	***68***	***68***
в том числе:	-	-
Лекции	*18*	*18*
Лабораторные работы (ЛР)	*50*	*50*
Практические занятия		
Самостоятельная работа (всего)	***39***	***39***

В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Проработка лекционного материала	*10*	*10*
Подготовка к лабораторным занятиям	*10*	*10*
Подготовка к практическим занятиям		
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания	*18*	*18*
Подготовка к тестированию		
Промежуточная аттестации (**экзамен**)	*35,7*	*35,7*
Контактная работа – промежуточная аттестация	*0,3*	*0,3*
Общая трудоемкость час.	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	1. . Предмет и задачи химических методов анал аналитического контроля	1			1	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2	Этапы проведения количественного химического анализа.	1	1	1	3	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3	Вычисления в титриметрических методах анализа	2	1	3	16	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4	Основы кислотно-основного титрования	6	20	10	36	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5	Основы методов комплексонометрического титрования	2	8	6	16	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6	Гетерогенные равновесия в аналитической химии	1	0	4	5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
7	Основы методов окислительно-восстановительного титрования	5	20	15	40	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
8	*Подготовка к итоговому компьютерному тестированию (ИКТ)*			1,3	1,3	—
9	*Подготовка к экзамену*				35,7	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
	Всего	18	*50*	40,3	144	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в аналитическую химию	Предмет аналитической химии (АХ). Место АХ среди других наук. Значение АХ в науке, технике, промышленности. Основные объекты анализа. Химический контроль производства. Классификация методов анализа. Классификация химических методов анализа. Качественный и количественный анализы.

2.	Этапы проведения количественного химического анализа.	Основные типы реакций, используемых в АХ: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования, осаждения. Основные количественные химические методы анализа: гравиметрические, титриметрические. Выбор метода анализа. Основные стадии проведения анализа: отбор пробы; подготовка пробы к анализу; разложение пробы, переведение пробы в раствор, устранение влияния мешающих компонентов; проведение аналитических реакций; измерение аналитического сигнала. Метрологические основы аналитической химии. Погрешности, возникающие на разных стадиях проведения анализа.
3.	Вычисления в титриметрических методах анализа	Единицы количества вещества. Способы выражения концентраций. Вычисление фактора эквивалентности и эквивалента. Расчеты в титриметрическом анализе: сущность титриметрии; стандартные растворы и способы их приготовления; виды титрования: прямое, обратное (по остатку), титрование заместителя. Кривые титрования.
4.	Теоретические основы кислотно-основного титрования	Закон действия масс. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты. Константы диссоциации кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы. Значение буферных растворов в химическом анализе. Расчет концентрации ионов водорода и pH в буферных растворах. Гидролиз солей. Вычисление pH в растворах гидролизующихся солей. Сущностькислотно-основного титрования. Кривые титрования в методе нейтрализации. Кривые титрования сильных и слабых одноосновных кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Выбор индикаторов в методе нейтрализации. Индикаторные ошибки .. Титрование многоосновных кислот и оснований, кислых солей и солей слабых кислот и оснований. Практическое применение кислотно-основного титрования для анализа неорганических и органических веществ.
5.	Теоретические основы методов комплексонометрического титрования	Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Диссоциация и устойчивость комплексов в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Ступенчатое равновесие. Использование комплексных соединений в анализе для количественного определения ионов. Сущность метода комплексонометрии. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Кривые титрования с ЭДТА. Способы обнаружения конечной точки титрования. Металлоиндикаторы, сущность их действия. Аналитические возможности комплексонометрического метода.
6.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии	Использование гетерогенных систем в аналитической химии и их характеристика. Растворимость малорастворимых соединений. Факторы, влияющие на растворимость.. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений. Примеры использования этих явлений в химическом анализе.
7.	Теоретические основы методов окислительно восстановительного титрования	Сущность метода окислительно-восстановительного титрования.Особенность реакций окисления-восстановления, используемых в анализе. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление ОВР. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Кривые титрования. Факторы, влияющие на величину скачка титрования. Способы определения точки эквивалентности в методах окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия, характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение следующих лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ (ЛР)	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	3-5	Приготовление и стандартизация раствора гидроксида калия.	8	Допуск к лабораторной работе; Проверка результата ЛР с метрологической обработкой данных	ПК-3, ПК-12
2.	3-5	Определение содержания кислоты (уксусной, серной, фосфорной) методом нейтрализации	30	Допуск к лабораторной работе; Проверка результата ЛР с метрологической обработкой данных	ПК-3, ПК-12
3	3,4,6	Комплексонометрическое определение содержания ионов металла (меди, кальция, свинца)	10	Допуск к лабораторной работе; Проверка результата ЛР с метрологической обработкой данных	ПК-3, ПК-12
4	3,4,7	Иодометрическое определение содержания меди (хлористоводородной кислоты).	10	Допуск к лабораторной работе; Проверка результата ЛР с метрологической обработкой данных	ПК-3, ПК-12
5	3,4,7	Перманганатометрическое определение содержания дихромата калия	16	Допуск к лабораторной работе; Проверка результата ЛР с метрологической обработкой данных	ПК-3, ПК-12

. **5.6. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1	2	3, 4	4, 5	5	5	5, 6	6, 7	7									
– лабораторное занятие, номер раздела)					3	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3,4, 6	3,4, 6	3,4, 7	3,4, 7	3,4, 7	3,4, 7	3,4,7	
2. Формы контроляуспевае мости (номер раздела)																		
– Итоговое компьютерное тестирование (ИКТ)																	ИКТ (1-9)	
- Входной контроль					+													
– Коллоквиум (КК)											КК -1				КК -2			
– Программируемый контроль (ПК)						ПК1	ПК2	ПК3	ПК4				ПК5					
-Допуск к лабораторной работе						+			+		+		+			+		
-Проверка результата лабораторной работы								+		+		+			+		+	
– Проверка ИРЗ							+	+	+	+	+			+		+		
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																		
– Проработка лекционного материала		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

– Подготовка к лабораторным работам						1			1		1		1		1			
– Подготовка к ИКТ, к ПК, КК					2	2	2	2		15		2		15			19	
-Выполнение ИРЗ				2	2	2	2	2		1		2	1	1		1		
Подготовка к зачету с оценкой																		

5.8. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания,

Самостоятельная работа	Тематика.	Код формируемой компетенции
Выполнение ИРЗ	ИРЗ 1-Разработка схемы анализа катионов; ИРЗ 2-Расчеты [H+], [OH-], pH, pOH в растворах сильных и слабых электролитов, в буферных растворах и в растворах гидролизующихся солей; ИРЗ 3-Расчеты по приготовлению и стандартизации растворов сильных кислот и щелочей. Переход от одного способа выражения концентрации к другому. Расчет результатов по методу кислотно-основного взаимодействия. Расчет кривой титрования и выбор индикатора; ИРЗ 4-Расчеты по приготовлению и стандартизации комплексона. Расчет результатов комплексонометрического титрования. Построение кривых титрования; ИРЗ 5-Расчет молярной массы эквивалента вещества, участвующего в редокс-реакции. Расчеты по приготовлению и стандартизации титрантов. Определение веществ, ионов, не обладающих окислительно-восстановительными свойствами. Расчет кривой титрования. Выбор индикатора; ИРЗ 6- Расчеты по приготовлению и стандартизации титранта. Расчет результатов осадительного титрования. Построение кривых титрования;	ПК-3,
Подготовка к ПК	ПК1 – Расчеты равновесных концентраций в растворах сильных и слабых электролитов; ПК2 - Расчеты в буферных системах; ПК3 – Расчеты в растворах гидролизующихся солей; ПК4 – Определение состава раствора после смешивания; ПК5 – Расчеты в растворах комплексных и гетерогенных системах.	ПК-3,
Подготовка к КК	КК-1 Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование. КК-2 Равновесия реакций комплексообразования , осаждения и окисления-восстановления. Комплексонометрическое, осадительное и окислительно-восстановительное титрование.	ПК-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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности(ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные этапы выполнения измерений в химии
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** проводить расчеты ионных равновесий в растворе
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть**: - понятийно - терминологическим аппаратом количественного химического анализа
- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** приемы выполнения измерений в химии
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками приготовления растворов заданной концентрации
готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные этапы выполнения измерений в химии -основные приемы титриметрического анализа
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность,	**Уметь:** -работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе -выполнять расчеты результатов анализа

		результативность, рефлексивность)	
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -- понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных испытаний

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 выполнения обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности частикомпетенции по дисциплине

Навеску 0,1938г сплава, содержащего магний, растворили и осадили магний гидрофосфатом натрия в среде аммонийного буфера. Осадок растворили в 50 мл 0,09981 М хлороводородной кислоте, на титрование избытка кислоты затратили 18,00мл раствора NaOH (T_{NaOH} = 0,004 г/мл). Определите массовую долю магния в сплаве.

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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности(ОПК-1)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	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 «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
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности(ОПК-1) - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Студент должен: **Знать:** - основные этапы выполнения измерений в химии приемы выполнения измерений в химии - основные этапы выполнения измерений в химии -основные приемы титриметрического анализа **Уметь:** -проводить расчеты ионных равновесий в растворе -провести метрологическую оценку погрешности	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	результатов измерений. -работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе -выполнять расчеты результатов анализа **Владеть:** - понятийно - терминологическим аппаратом количественного химического анализа -навыками приготовления растворов заданной концентрации -понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных испытаний		заданий	заданий	
		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**

Формой промежуточной аттестации являются экзаменв третьем семестре. Аттестация проводится по результатам БРС и результатам экзамена. Форма экзаменационного билета представлена ниже.

«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
Кафедра ___Фундаментальная химия
Дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.
Часть1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Дайте краткое определение понятий: а) титрант; б) точка эквивалентности; в) установочное вещество.

2. Как приготовить 1 л 0,1 н раствора KOH из раствора с массовой долей KOH 20% (ρ = 1,35 г/мл)? Как установить его точную концентрацию?

3. Вычислите нормальность и титр раствора комплексона (III), если на титрование 25 мл его расходуется 22,5 мл 0,15 М раствора сульфата цинка.

4. Определите состав раствора и концентрацию веществ, если к 50 мл 0,1 М раствора H_3PO_4 добавили 30 мл 0,2 н раствора KOH.

5. В какой области pH (кислой, нейтральной или щелочной) лежит точка эквивалентности при титровании: а) HCOOH + KOH; б) KOH + HCl; в) K_2CO_3 +HCl = $KHCO_3$ + KCl. Покажите вид кривых титрования с указанием линии нейтральности. Предложите индикаторы.

6. Вычислите массу иодида серебра, растворившегося в 250 мл 0,02 М раствора иодида калия, если ПР(AgI) = $1 \cdot 10^{-16}$.

7. Назначение буферных растворов. Механизм буферного действия. Буферная емкость. Приведите примеры.

8. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и определите $M_Э$ для каждого вещества:

$$KNO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 = ...$$

Лектор Миляев Ю.Ф.

«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
Кафедра ___Фундаментальная химия
Дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.
Коллоквиум 1

Билет № 1

1. Вычисление $[H^+]$ и pH растворов сильных кислот с учетом диссоциации воды (вывод формулы, можно привести на конкретном примере).
2. Расчет $[H^+]$ и pH при титровании 50,0 мл 0,10 М раствора гидрата аммиака 0,20 М раствором HCI, если прилито 0,0; 10,0; 25,0; 35,0 мл титранта. Выбор индикатора для фиксирования точки эквивалентности. Вид кривой титрования.
3. Навеска аммонийной соли, массой 1,0000 г обработана 40,0мл 0,50 н раствора KOH при нагревании. Избыток щелочи оттитрован 10,0 мл 0,20 н раствора HCI. Вычислите

массовую долю азота в образце.

4. Покажите вид кривых титрования, если титруют 0,10 М раствором КОН а) 0,10 М раствор CH_3COOH; б) 0,050 М раствор CH_3COOH; в) 0,010 М раствор CH_3COOH. В каком из приведенных примерах величина скачка титрования будет наименьшей и почему?

Лектор Миляев Ю.Ф.

«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
Кафедра ___Фундаментальная химия
Дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.
Коллоквиум 2

Билет №1

1. Рассчитайте окислительно-восстановительные потенциалы при добавлении к 100,0 мл 0,10Н раствора соли железа (II) 0,10 Н раствора дихромата калия в количестве, составляющем 60,0; 100,0 и110,0 % от эквивалентного при [Н]=1,0 моль/л. Покажите вид кривой титрования.

2. Выпадает ли осадок хромата серебра, если к 100,0мл 0,002М раствора нитрата серебра прибавить 100,0мл раствора хромата калия с массовой концентрацией 0,194 г/л? $K_{s(Ag_2CrO_4)} = 2 \cdot 10^{-12}$.

3. После растворения навески технического хлорида бария массой 0,4034г раствор оттитровали 15,12мл 0,10Н комплексона (III). Рассчитайте массовую долю $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ в образце.

4. В каком случае величина скачка титрования окажется наибольшей, в каком – наименьшей, если титруют 0,10М раствором $AgNO_3$: а) 0,10М раствор KI; б) 0,10М раствор KBr; в) 0,10М раствор KCl? Ответ обоснуйте. Покажите вид кривых титрования.

Контрольный пункт №1
«Сильные и слабые электролиты»

БИЛЕТ №1

1. Рассчитайте равновесную концентрацию ионов водорода (моль/л) в 0.001м растворе уксусной кислоты Кд(CH_3COOH) = $1*10^{-5}$
1. $1*10^{-3}$ 2. $1*10^{-8}$ 3. $1*10^{-4}$ 4. $1*10^{-5}$ 5. $1*10^{-6}$

2.Чему равен pH раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,0040%? Плотность раствора NaOH 1,0 г/см^3.
1. 7 2. 3 3. 8 4. 11 5. 10

Контрольный пункт №2

«Буферные растворы»

БИЛЕТ № 1

1. Чему равен pH раствора, полученного при смешении равных объемов раствора 0.1М гидроксида аммония и 0.01М хлорида аммония?
   $K_д(NH_4OH)= 1\ 10^{-5}$.
   1) 4 2) 13 3) 7 4) 10 5) 1
2. Чему равна равновесная концентрация ионов водорода (моль/л) в растворе, полученном при смешении равных объемов растворов 0.10М уксусной кислоты и 0.01М ацетата натрия ? $K_д(CH_3COOH)=1\ 10^{-5}$.
   1) $1\cdot10^{-10}$ 2) $1\cdot10^{-8}$ 3) $1\cdot10^{-4}$ 4) $1\cdot10^{-6}$ 5) $1\cdot10^{-3}$

Контрольные вопросы в билетах коллоквиумов и билетах экзамена по дисциплине.

1.Предмет и задачи аналитической химии.
2.Классификация методов химического анализа. .
3.Количественный химический анализ.
4Основные понятия и этапы титриметрического анализа. Закон эквивалентов в титриметрии.
5.Оценка правильности и воспроизводимости результатов анализа.
6.Приемы титрования. Расчет массы определяемого вещества' в прямом, обратном и косвенном титровании .
7.Проба и объект анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Значение качества проб для получения достоверных результатов контролируемых объектов.
8 Способы получения средней пробы. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава.
9.Основные способы перевода пробы в аналитическую форму.
10. Методы титриметрического анализа.
11. Метод нейтрализации. Теория кислот Бренстеда-Лоури. Константа автопротолиза растворителя.
12.Расчет ионных концентраций в растворах сильных кислот и оснований. Активность, коэффициент активности.
13.Расчет равновесных концентраций ионов в растворах слабых кислот и оснований.
14. Расчет равновесных концентраций ионов в растворах смесей электролитов {смесь сильной и слабой кислот, смесь слабых кислот, буферные растворы)**.**
15.РасчетрН в кислотном, основном и солевом буферных растворах. Механизм буферного действия. Буферная емкость.
16.Расчет равновесных**х**концентраций ионов в растворах гидролизующихся солей. Константаи степеньгидролиза.
17.Гидролиз по катиону, гидролиз по аниону, гидролиз по катиону и аниону.
18. Гидролиз средних и кислых солей многоосновных кислот. Усиление и подавление гидролиза.
19.Кислотно-основные индикаторы.
20. Анализ кривых титрования.Правилавыбора индикатора для фиксации точки эквивалентности.
21.Титровани**е смесей** протолитов
22.Методы оксидиметрии. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста.
23.Влияниеразличных факторов на. величину потенциала: температуры, концентрации, кислотности **с**реды**;**реагентов, образующих малорастворимые или комплексные соединения с окисленной либо восстановленной формой веществ.
24**.**Направление окислительно-восстановительнойреакции**.**
25**.**Расчет и построение кривых титрования в оксидиметрии**.** Окислительно-восстановительные индикаторы.
26.Перманганатомет**р**ия и иодометрия**.** Краткая характеристика методов, установочные вещества. .
27.Комплексонометрия. Электролитическая диссоциация комплексных соединений . Константы устойчивости комплексов.
28.Расчет равновесных концентраций ионов в растворах комплексных соединений. Влияние избытка лиганда на диссоциацию комплекса.

29.Комплексоны и хеллатообразование'.

30.Расчет кривых титрования солей металлов раствором комплексона- Ш. Фиксация точки эквивалентности в. комплексонометрии. Выбор металлоиндикаторов.

31. Равновесия в гетерогенных системах* Понятие произведения растворимости. .Расчет равновесных концентраций ионов в насыщенном над осадком растворе,
32.Влияние одноименного с осадком иона на растворимость. Влияние добавок посторонних электролитов (солевой эффект)..

33.Классификация методов осаждения. Способы фиксации точки эквивалентности в аргентометрии: метод Мора, метод Фольгарда, метод Фаянса.

34.Сравнительная характеристика методов количественного химического анализа.Обоснование выбора метода анализа. Сопоставление методов по их основным характеристикам.

35. Требования к аналитическому контролю сырья, готовой продукции, технологическому производству. Результат анализа-показатель качества продукции и средство управления технологическим процессом.

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.

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 - программамбакалавриата, 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

Практические занятия не предусмотрены

7.4. Лабораторные работы

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – допуска к лабораторной работе. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета,

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).

«За каждое выполненное и принятое преподавателем индивидуальное задание студент имеет 3 балла». Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

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 лабораторных работы, указанных в графике

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 зачтенной, 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.

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.

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 значении 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 2,47·104, вместо 0,00086— число 0,86 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. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 (если специально не оговорено) лабораторных работы.

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. 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) оформления работы

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «сдачу»

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
Аналитическая химия. Химические методы анализа:учеб.для студ. вузов/ред. О.М.Петрухина, Л.Б.Кузнецова.-М.:Лаборатория знаний, 2017.-464с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Васильев В. П. Аналитическая химия: учеб. для хим.-технол. спец. вузов. в 2ч. Ч. 1: Гравиметрический и	Библиотека НИ РХТУ	Да

титриметрический метод анализа / - М. : Высш. шк. , 1989. - 319 с. : ил. - Библиогр.: с.307		

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
. Справочник по аналитической химии: справочное издание / Ю. Ю. Лурье. - М. : Альянс, 2007. - 447 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Сборник задач по химическим методам анализа. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по количественному химическому анализу. Составители: Григорьев В.И., Кручина Т.И., Миляев Ю.Ф., Филимонов В.Н., Хоришко С.А. /ГОУ ВПО «РХТУ им.Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2008.-104 с.	Режим доступа:http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=324	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны 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// (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06..2017).
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
5. . www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.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 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования 376 (корпус 4) (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд358	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено

Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 376 (корпус 4)	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. 358 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Лаборатория химического анализа. Аудитории 359 и 363	Лабораторные столы, стулья, доска, мел. По два комплектадля титрования(бюретка, пипетка ,мерная колба, колба для титрования) на каждом лабораторном столе. Вытяжной шкаф. Весы аналитические. Весы технохимические. Дистиллятор.	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp4,2 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 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, вставить The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premiumhttp://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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
Модуль I. «Аналитическая химия»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:**4/ 144.

Очная форма. Контактная работа 69,3 час., из них: лекционные 18, лабораторные 50, практические 0 Самостоятельная работа студента 39 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается в 3семестре на2 курсе.

Заочная форма. Контактная работа 16,3 час., из них: лекционные 2, лабораторные 14, практические 0 Самостоятельная работа студента 119 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается в 3семестре на 3 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.14Аналитическая химия и физико-химические методы анализа ***Модуль I. «Аналитическая химия»***относится к базовой части блока дисциплин.Она базируется на следующих дисциплинах естественнонаучных и профессиональных циклов: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для дисциплин: Физическая химия; Коллоидная химия; Общая химическая технология; Метрология, стандартизация и сертификация

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является - обеспечение базовой подготовки студентов в анализе сырья, материалов и готовой продукции

. Задачи преподавания дисциплины:

- - основные этапы выполнения измерений в химии
- приемы выполнения количественного химического анализа измерений
  -проведение метрологической оценки погрешности результатов измерений

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
8.	Введение в аналитическую химию	Предмет аналитической химии (АХ). Место АХ среди других наук. Значение АХ в науке, технике, промышленности. Основные объекты анализа. Химический контроль производства. Классификация методов анализа. Классификация химических методов анализа. Качественный и количественный анализы.
9.	Этапы проведения количественного химического анализа.	Основные типы реакций, используемых в АХ: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования, осаждения. Основные количественные химические методы анализа: гравиметрические, титриметрические. Выбор метода анализа. Основные стадии проведения анализа: отбор пробы; подготовка пробы к анализу; разложение пробы, переведение пробы в раствор, устранение влияния мешающих компонентов; проведение аналитических реакций; измерение аналитического сигнала. Метрологические основы аналитической химии. Погрешности, возникающие на разных стадиях проведения анализа.
10.	Вычисления в титриметрических методах анализа	Единицы количества вещества. Способы выражения концентраций. Вычисление фактора эквивалентности и эквивалента. Расчеты в титриметрическом анализе: сущность титриметрии; стандартные растворы и способы их приготовления; виды титрования: прямое, обратное (по остатку), титрование заместителя. Кривые титрования.
11.	Теоретические основы кислотно-основного титрования	Закон действия масс. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты. Константы диссоциации кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы. Значение буферных растворов в химическом анализе. Расчет концентрации ионов водорода и pH в буферных растворах. Гидролиз солей. Вычисление pH в растворах гидролизующихся солей. Сущностькислотно-основного титрования. Кривые титрования в методе нейтрализации. Кривые титрования сильных и слабых одноосновных кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Выбор индикаторов в методе нейтрализации. Индикаторные ошибки .. Титрование многоосновных кислот и оснований, кислых солей и солей слабых кислот и оснований. Практическое применение кислотно-основного титрования для анализа неорганических и органических веществ.

12.	Теоретические основы методов комплексонометрического титрования	Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Диссоциация и устойчивость комплексов в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Ступенчатое равновесие. Использование комплексных соединений в анализе для количественного определения ионов. Сущность метода комплексонометрии. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Кривые титрования с ЭДТА. Способы обнаружения конечной точки титрования. Металлоиндикаторы, сущность их действия. Аналитические возможности комплексонометрического метода.
13.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии	Использование гетерогенных систем в аналитической химии и их характеристика. Растворимость малорастворимых соединений. Факторы, влияющие на растворимость.. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений. Примеры использования этих явлений в химическом анализе.
14.	Теоретические основы методов окислительно восстановительного титрования	Сущность метода окислительно-восстановительного титрования.Особенность реакций окисления-восстановления, используемых в анализе. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление ОВР. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Кривые титрования. Факторы, влияющие на величину скачка титрования. Способы определения точки эквивалентности в методах окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия, характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода

5. 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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	**Знать:** - основные этапы выполнения измерений в химии **Уметь:** проводить расчеты ионных равновесий в растворе **Владеть**: - понятийно - терминологическим аппаратом количественного химического анализа
ПК-10	- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** приемы выполнения измерений в химии **Уметь:** -провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. **Владеть:** -навыками приготовления растворов заданной концентрации
ПК-17	-готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать:** - основные этапы проведения сертификационных испытаний - **Уметь:** -работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе -выполнять расчеты результатов анализа **Владеть:** -- понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных испытаний

Приложение 2

Документирование результатов рейтингового контроля (БРС)текущей успеваемости студентов:

1. Утверждение БРС по дисциплине проводится на заседании кафедры и в начале семестра доводится до сведения студентов лектором на одном из первых занятий. Выполнение утвержденного БРС обязательно к исполнению. Изменения и дополнения БРС возможны в начале нового учебного цикла.
2. -Контроль текущей успеваемости студентов проводится систематически в течение всего семестра преподавателем, ведущим данную дисциплину.
3. -Результаты контроля успеваемости по БРС в конце зачетной недели заслушиваются на заседании кафедры.
4. -Ответственность за реализацию БРС по дисциплине в течение семестра возлагается на преподавателя. Контроль исполнения возлагается на лектора по дисциплине
5. -Студент имеет право ознакомиться с результатами БРС в течение семестра у преподавателя, ведущего занятие по данной дисциплине. Спорные вопросы разрешаются в соответствии с «Положением о курсовых экзаменах и зачетах»

Дополнительные условия

-Студент, не выполнивший контрольный пункт (лабораторную работу, расчетное задание и т.д.) по уважительной причине, может выполнить его в срок согласованный с преподавателем.

-студент, имеющий оценку по сумме критериальных баллов «хорошо» или «удовлетворительно» может улучшить ее на итоговом занятии в зачетную неделю.

-студент, получивший по результатам БРС более 90 баллов может претендовать на досрочное получение экзаменационной оценки.

-Оценка успеваемости по дисциплине формируется по результатам сдачи экзамена с учетом БРС и проставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку в форме записи 3-«удовлетворительно», 4-«хорошо», 5-«отлично».

Общий балл по дисциплине рассчитывается по формуле:

Балл по БРС *0,6 + Балл по экзамену * 0,4

Для получения результирующей оценки студент должен набрать следующее число критериальных баллов:

- «отлично» - 80 и выше;
- «хорошо» - 70-85;
- «удовлетворительно» -55-70;
- «неудовлетворительно» - менее 55.

Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов по дисциплине «Аналитическая химия»

№№ п/п	Вид контроля	Количество	Рейтинговый коэффициент	Максимальный балл по данному виду контроля
1.	ПК	5	0,4	10
2.	ИРЗ	7	0,2	7
3.	КК	2	1,8	18
4.	Допуск к ЛР	4	0,4	8
5.	Выполнение ЛР	4	2	40
6.	ЗКТ	1	3,4	17
7.	Максимальный критериальный балл по рейтингу			100

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ««Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»» на 2018/19 уч. год.

Направление: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины ««Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол №10 от 25. 06.2018

Список дополнений и изменений

1. В раздел **«Информационные и информационно-образовательные ресурсы»** добавлены:

- 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http ://www. i ct.edu. r и/ (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).

Разработчик
к.х.н., доцент Ю.Ф. Миляев

Зав. кафедрой
Д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП Технология и переработка полимеров
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.х.н., доцент, А.А. Алексеев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

и.о. Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Ч.2. Физико-химические методы анализа

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) образовательной программы
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск, 2017

Разработчик:

Доцент кафедры «Фундаментальная химия»
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.х.н., доцент Филимонов В.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Фундаментальная химия»

Протокол № 13 от 22.06.2017 г.

Зав. кафедрой: д.х.н., профессор Кизим Н.Ф.

Эксперт:

Руководитель ОПОП «Технология и переработка полимеров»
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.х.н., доцент Алексеев А.А.

«28» 06 2017 г

Рабочая программа согласована с деканом ХТ факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент Журавлев В.И.

«28» 06 2017 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим

«29» 06 2017 г

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

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 ……..… 7
   5.4. Тематический план практических занятий ……..…… 9
   5.5. Тематический план лабораторных работ ……..… 9
   5.6. Курсовые работы ……..… 10
   5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля ……..… 10
   5.8. Внеаудиторная СРС ……..…… 11
6. Оценочные материалы ……. 11
   Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины
   Промежуточная аттестация обучающихся ……..……. 11
   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 ……..…. 14
   6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (дифференцированный зачет) …….. 15
   6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ……..…… 17
   7.Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……..… 19
   7.1. Образовательные технологии …… 19
   7.2. Лекции …… 20
   7.3. Лабораторные работы……..…….. 20
   7.4. Самостоятельная работа студента……..…….. 20
   7.5. Методические рекомендации для преподавателей……..…… 20
   7.6. Методические указания для студентов ……..…. 22
   7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ……..... 23
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ……. 24
   8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины …… 24
   8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы ……..… 25
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины …… 25
   Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины ……. 27
   Приложение 2. Перечень индивидуальных заданий …… 31

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, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 студентов в области теоретических основ методов анализа, принципов и методов идентификации химических соединений, определении качественного и количественного состава вещества, овладении навыками работы на современных аналитических приборах.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение теоретическими основами современных методов анализа;

- умение грамотно поставить и решить аналитическую задачу по определению состава объекта;

- приобретение навыков и приемов аналитического эксперимента, аппаратурно-измерительного подхода к анализу;

- знакомство с аналитической метрологией, ЭВМ как средством исследования и оценки результатов анализа.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП Б1.Б12. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, органическая 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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	**Знать:** - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных. **Уметь:** - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы. **Владеть:** -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими веществами; -свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения. **Уметь:** - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; -интерпретировать полученные экспериментальные результаты; - оценивать эффективность экспериментальных методов; - выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; - провести метрологическую оценку

		погрешности результатов измерений. **Владеть:** - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать:** - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества. **Уметь:** - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи. **Владеть:** -методологией проведения химического и физико-химического анализа.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость модуля «Физико-химические методы анализа» » 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.час.	Семестры ак.час
		4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	***54***	***54***
В том числе:	-	-
Лекции	*18*	*18*
Лабораторные работы (ЛР)	*36*	*36*
Самостоятельная работа (всего)	***54***	***54***
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	*12,5*	*12,5*
Оформление протоколов лабораторных работ	*4,5*	*4,5*
Подготовка к контрольным пунктам	*15*	*15*
Выполнение расчетного задания	*7,5*	*7,5*
Оформление расчетных заданий	*1*	*1*
Подготовка к допускам лабораторных работ	*9*	*9*
Вид аттестации (д**ифференцированный зачет**)		

Общая трудоемкость	ак.час.	**108**	**108**
	з.е.	**3**	**3**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа / Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение	1	–		1	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2	Абсорбционный спектральный анализ.	1	3	3	7	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3	Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия	2	3	3	8	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4	Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	2	3	3	8	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
Контроль выполнения расчетного задания			1	2,8	3,8	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
Промежуточный контроль знаний			1	4	5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Кондуктометрические методы анализа.	1	3	3	7	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6	Кулонометрический метод анализа.	2	3	3	8	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
7	Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	2	3	2,5	7,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
Контроль выполнения расчетного задания			1	2,8	3,8	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
Промежуточный контроль знаний			1	4	5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
8	Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии	1	3	3	7	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
9	Теоретические основы аналитической хроматографии.	2	3	3	8	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
10	Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионнообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	2	3	2,5	7,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

Контроль выполнения расчетного задания			1	2,9	3,9	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
Промежуточный контроль знаний			1	4	5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
11	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи	2		1	3	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
12	Итоговый контроль		1,5	3	4,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
13	Дифференцированный зачет		1,5	3,5	5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
14	Всего	18	36	54	108	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Предел обнаружения. Оценка результатов измерений. Структура изучения курса.
2.	Абсорбционный спектральный анализ.	Электромагнитное излучение и его характеристика. Избирательность поглощения излучения. Получение химико-аналитической информации на основании оптических данных электромагнитного излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{max}, ε_{max}; наличие максимумов, интегральный, средний и максимальный молярный коэффициент погашения. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. Влияние отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера по химическим и физическим причинам на результаты анализа; пути устранения влияний. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Оптимальный спектр поглощения одного вещества и смеси. Выбор аналитической длины волны. Закон аддитивности оптической плотности и его использование в анализе. Фотоколориметрия и спектрофотометрия УФ-, ИК-, видимой области спектра. Их достоинства и сравнительная характеристика. Аппаратура для фотоколориметрических и спектрофотометрических измерений, схемы и основные узлы фотоэлектроколориметра и спектрофотометра. Приемы фотоколориметри-ческого и спектрофотометрического анализа (методы градуировочного графика, сравнения, добавок), их достоинства и недостатки, области применения.
3.	Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия	Дифференциальная фотометрия, эффект расширения фотометрической шкалы и повышения точности измерений, метод двусторонней дифференциальной фотометрии. Фотометрическое титрование, сущность метода, виды кривых титрования. Фотометрия рассеянного света. Уравнение Релея, аналитическое и графическое выражение. Нефелометрия и турбидиметрия. Аппаратура методов, основные приемы анализа. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора. Способы атомизации пробы. Достоинства и недостатки метода. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.
4.	Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	Эмиссионный спектральный анализ. Возникновение эмиссионных спектров. Спектры атомов и ионов. Резонансные и последние линии. Интенсивность спектральной линии. Явление самопоглощения энергий. Приборы эмиссионного спектрального анализа, их принципиальная схема; угловая и линейная дисперсия, чувствительность прибора. Источники возбуждения, их характеристики. Процессы, происходящие в источнике возбуждения. Способы ввода веществ в источник возбуждения. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам (метод дисперсионной кривой, сравнения, интерполяции). Количественный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе. Приемы количественного эмиссионного анализа (постоянного графика, одного и трех эталонов, добавок, внутреннего стандарта). Пламенная фотометрия. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Области применения.
5	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА).	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Химические реакции, применяемые в ЭХМА и требования, предъявляемые к ним. Возможности ЭХМА. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода. Схема установки.

	Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.	Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Расчет потенциала и конца электрохимического извлечения ионов металла из раствора. Достоинства, недостатки, границы применимости метода. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (pH-метрия, ионометрия). Возможности метода. Ионоселективные электроды. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Электроды, требования, предъявляемые к индикаторным электродам и электродам сравнения. Принципиальные схемы потенциометрических установок. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа.
6	Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.	Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Зависимость электропроводности от концентрации и степени диссоциации электролита в растворе. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований, многокомпонентных смесей). Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрического титрования, электроды. Кондуктометрическое титрование в методах осаждения и комплексообразования. Высокочастотная кондуктометрия. Кривые титрования. Аппаратура. Возможности метода, достоинства и недостатки. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Способы выполнения кулонометрического анализа. Кулонометрия при контролируемом потенциале (потенциостатическая кулонометрия). Особенности метода. Поляризационные кривые и выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения.
7	Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярографии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Емкостной, диффузионный и предельный ток. Подавление миграционной составляющей тока. Электроды, требования, предъявляемые к электродам. Ртутный капельный электрод. Уравнение Ильковича. Максимумы, возникающие на полярограммах. Способы их подавления. Твердые вращающиеся электроды. Рабочая область потенциалов в вольтамперометрии. Требования, предъявляемые к электродам сравнения. Границы применимости классической вольтамперометрии. Новые виды полярографии (переменнотоковая, импульсная, инверсионная). Качественный анализ в вольтамперометрии. Приемы количественного расчета в вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Выбор потенциала рабочего электрода в амперометрии. Кривые амперометрического титрования по току титранта, определяемого вещества, продукта реакции. Возможности, достоинства и недостатки методов. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.
8	Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии	Цель и задачи хроматографического метода разделения и анализа. Его место среди других методов ФХМА. Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратурному оформлению процесса.
9	Теоретические основы аналитической хроматографии.	Основные способы (фронтальный, элюентный, вытеснительный) получения хроматограмм. Общие теоретические основы хроматографических методов разделения. Зависимость формы выходных кривых от вида изотермы сорбции в колоночной и плоскостной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание. Связь коэффициента емкости с коэффициентом распределения. Влияние величины параметров удерживания на экспрессность хроматографического анализа. Критерии оценки Хроматографиического разделения: степень разделения, критерий селективности, критерий разделения. Оптимальные значения и пределы их изменения. Концепция теоретических тарелок и диффузионно-массообменная теория Ван-Деемтера. Практические выводы для оптимизации условий разделения.
10	Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионнообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки. Требования, предъявляемые к анализируемым веществам, подвижной и неподвижной фазам. Температура - рабочий параметр, регулирующий процесс разделения в газовой хроматографии. Детекторы, их назначение и классификация. Универсальные дифференциальные детекторы для газовой хроматографии (ДИП и детектор по теплопроводности), их устройство и принцип работы. Методы качественной идентификации и количественного расчета в газовой хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Назначение узлов установки. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация в зависимости от полярности фаз. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ. Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов. Типы хроматограмм в зависимости от направления движения подвижной фазы. Коэффициент движения, его влияние на результаты

		хроматографического разделения. Качественный и количественный анализ в плоскостной хроматографии. Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Ионообменные равновесия. Константа ионного обмена, ее физический смысл. Уравнение Никольского. Выражение коэффициента распределения в ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Рабочий интервал pH для каждого типа ионита. Сорбционные ряды, их аналитический аспект. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии в технологических процессах. Высокоэффективный вариант ионообменной хроматографии (ионная хроматография). Сущность метода. Применение экстракции в аналитической практике.
11	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи: ее постановка, выбор способа анализа, обработка и представление результатов анализа. Примеры использования ФХМА при решении конкретных практических задач.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает в себя выполнение 3 лабораторных работ по каждому из методов (спектральному, электрохимическому, хроматографическому) из приведенного ниже перечня:

1. Определение ионов железа (III) в виде комплекса с сульфосалициловой кислотой.
2. Определение ионов меди (II) в растворах.
3. Определение ионов алюминия методом добавок.
4. Определение ионов железа (III) дифференциальным методом.
5. Определение ионов меди (II) дифференциальным методом.
6. Определение перманганат-ионов в растворе.
7. Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и титана (IV) при совместном присутствии.
8. Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и кобальта (II) при совместном присутствии.
9. Спектрофотометрическое определение константы диссоциации фенолового красного.
10. Определение константы диссоциации тимолового синего.
11. Определение висмута (II) методом спектрофотометрического титрования.
12. Определение ионов железа (III) методом фотометрического титрования.
13. Определение сульфат-ионов турбидиметрическим методом.
14. Определение ионов свинца (II) нефелометрическим методом.
15. Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии.
16. Определение ионов калия и натрия в пробах водопроводной воды методом добавок.
17. Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.
18. Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и борной кислот с использованием неводного растворителя.
19. Потенциометрическое титрование окислителя.
20. Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II).

21. Определение pH раствора и содержания хлороводородной кислоты.

22. Ионометрическое определение нитратов.

23. Ионометрическое определение ионов калия.

24. Кондуктометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.

25. Кондуктометрическое титрование смеси ацетата и гидроксида натрия.

26. Амперометрическое титрование ионов цинка.

27. Амперометрическое титрование окислителя.

28. Вольтамперометрическое определение ионов цинка, свинца (II) и меди (II) в смеси.

29. Вольтамперометрическое определение германия.

30. Вольтамперометрическое определение витамина B_2 .

31. Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.

32. Кулонометрическое титрование окислителя.

33. Определение предельных углеводородов в их смеси методом внутренней нормализации.

34. Качественная идентификация и количественное определение алифатических спиртов в смеси.

35. Определение диметилтерефталата и метилового эфира п-толуиловой кислоты методом абсолютной градуировки.

36. Оценка эффективности разделения смеси о-, м-, п-нитроанилинов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

37. Расчет параметров удерживания полупродуктов синтеза витамина B_2 и оценка качества их разделения в условиях высокоэффективной жидкостной хроматографии.

38. Разделение и определение производных бензола высокоэффективной жидкостной хроматографией.

39. Разделение ионов железа (III), кобальта (II) и никеля (II) методом распределительной бумажной хроматографии с последующим фотометрическим определением ионов железа (III) и кобальта (II).

40. Унифицированный метод разделения ионов Fe (3+) и Co (2+) распредели-тельной бумажной хроматографией с последующим фотометрическим определением ионов железа (III).

41. Ионообменное разделение и комплексонометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси.

42. Определение смеси солей методом ионного обмена и потенциометрического титрования.

Например:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	4	Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии. ЛР1	3	Допуск к работе. Проверка результатов определения по протоколу лабораторной работы	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2.	3	Определение ионов железа (III) дифференциальным методом.ЛР2	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3.	2	Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и титана (IV) при совместном присутствии. ЛР3	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

4.	5	Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II). ЛР4.	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5.	7	Амперометрическое титрование окислителя. ЛР5.	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6.	6	Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот. ЛР6.	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
7.	8-10	Определение предельных углеводородов в их смеси методом внутренней нормализации. ЛР7.	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
8.	8-10	Ионообменное разделение и комплексонометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси. ЛР8.	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
9.	8-10	Разделение ионов железа (III), кобальта (II) и никеля (II) методом распределительной бумажной хроматографии с последующим фотометрическим определением ионов железа (III) и кобальта (II). ЛР9.	3	— ″ —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
– номер лабораторного занятия		1	2	3			4	5	6			7	8	9				
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																		
– Тестирование (Т)																		Т (1-11)
– Контрольный коллоквиум (КК)						КК 1					КК 2					КК3		
- Итоговая контрольная работа (ИКР)																	ИКР 1-11)	
– Проверка РЗ					**№1** (2-4)					**№2** (5-7)					**№3** (8-10)			
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																		
– Проработка лекционного		1	1	1		1	1	1	0,5		1	1	1	0,5		1	1	0,5

материала																		
– Подготовка к лабораторным работам		1,5	1,5	1,5			1,5	1,5	1,5			1,5	1,5	1,5				
– Подготовка к контрольным пунктам						3					3					3	3	3
- Выполнение расчетного задания					2,5					2,5					2,5			
- Оформление протоколов лабораторных работ		0,5	0,5	0,5			0,5	0,5	0,5			0,5	0,5	0,5				
- Оформление расчетных заданий					0,3					0,3					0,4			

5.8. 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, докладов);
– проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование и применение);
– тестирования (бланкового или компьютерного);
- индивидуальных заданий (расчетные задания, рефераты, курсовые работы).

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

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.

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 тестирования

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 вопрсоов / 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.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на :

85-100% заданий – оценка «5»;

74-85% заданий – оценка «4»;

51-74% заданий - оценка «3»;

Менее 50% - оценка «2».

Критерии для оценивания лабораторных работ

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.

«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.

Критерии для оценивания индивидуальных заданий

«Зачтено» выставляется в случае, если индивидуальное задание студента выполнено в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент индивидуальное задание студента выполнено не в полном объеме. Имеются ошибки в расчетах. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации. Работа возвращается студенту на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями.

*Промежуточная аттестаци*я.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способностью быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательного изложения, делает ошибки, которые может исправить, даже при коррекции преподавателем.

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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных; - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими веществами; -свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества.
		Сформированность умений (прочность, последовательность,	**Уметь:** - осуществлять выбор метода для обработки

	Формирование умений	правильность, результативность, рефлексивность)	данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; -интерпретировать полученные экспериментальные результаты; - оценивать эффективность экспериментальных методов; - выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений; - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита; -методологией проведения химического и физико-химического анализа.

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 Итоговый	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, представленных в разделе4.

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

Компетенция	Показатели текущего	Уровень освоения компетенции

	контроля	высокий	пороговый	не сформирована
1	2	3	4	5
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение индивидуальных 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
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (тест, КР, коллоквиум , ИРЗ, ИКР.)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
1.	2.	3.	4.	5.	6.
	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
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);	Студент должен знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных; - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими веществами; -свойства химических соединений, правила их	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий Демонстрация практических навыков в выборе и	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий . Практические навыки выбора аналитического метода	Ответы по существу на все вопросы членов. Проблемы в знаниях не носят существенного характера. Частичная демонстрация практических навыков в решение задач.	Ответы менее чем на половину вопросов билета Решение практических задач не предложено

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).	смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества. Студент должен уметь: - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; -интерпретировать полученные экспериментальные результаты; - оценивать эффективность экспериментальных методов; - выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений; - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи.	обосновании аналитических методов решения практических задач Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий Демонстрация практических навыков в выборе и обосновании аналитических методов решения практических задач	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий . Практические навыки выбора аналитического метода	Ответы по существу на все вопросы членов. Проблемы в знаниях не носят существенного характера. Частичная демонстрация практических навыков в решение задач.	Ответы менее чем на половину вопросов билета Решение практических задач не предложено

	Студент должен владеть: -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита; -методологией проведения химического и физико-химического анализа.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример билета ($КК_1$)

1. Какова природа поглощения в инфракрасной области спектров?
2. Какова природа и происхождение атомных эмиссионных спектров?
3. В чем сущность качественного анализа растворов по светопоглощению?
4. В виде каких соединений определяют фотометрическим методом следующие элементы:Fe. Cr. Al?
5. Будет ли изменяться линейная зависимость **A** от **c**, если с изменением кислотности раствора происходит сдвиг равновесия в реакции:

   $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \leftrightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$. Ответ обоснуйте.

6. При определении никеля с диметилглиоксимом можно использовать методы прямой и дифференциальной фотометрии. Какой метод предпочтительнее, если исследуемый раствор, содержащий никель и диметилглиоксим, имеет **A**>1,0? Ответ обоснуйте.
7. Что означает свойство аддитивности оптической плотности? Ответ обоснуйте с помощью спектров поглощения при произвольно выбранной длине волны.
8. В чем основное отличие приборов, используемых в спектрофотометрии и ИК-спектроскопии?
9. Какой вид имеют кривые фотометрического титрования, если продукт реакции поглощает, а определяемое вещество и титрант не поглощают свет?
10. Предложите методы (атомно-абсорбционный, пламенно-эмиссионный) для определения K, Ca, Pb, V, Ti. Ответ обоснуйте.
11. Что происходит под действием света на фотопластинку? Написать уравнение реакции. Дать понятие «почернению».
12. Как выполняется количественный анализ по методу одного эталона?
13. Как выполняется качественный анализ по последним линиям?
14. Каким образом выбирают длину волны, если в растворе образуются 2 различные по составу окрашенные формы (равновесные системы) определяемого элемента с реагентом?
15. Сущность явления самопоглощения.
16. Каким требованиям должна удовлетворять гомологическая пара?
17. Что называется спектром поглощения и в каких координатах его можно представить?
18. Что общего в атомно-абсорбционном методе с абсорбционным (молекулярным) и эмиссионным методами анализа?
19. На чем основаны методы нефелометрии и турбидиметрии?
20. В каком интервале значений **A** рекомендуется работать на приборе КФК-2?
21. Какие электронные переходы называются резонансными?
22. Условие поглощения электромагнитного излучения в молекулярном абсорбционном анализе.

Одна из нижеприведенных задач выдается преподавателем.

Задача 1: Определить молярный коэффициент поглощения хромата калия, если для раствора с концентрацией $2{,}65 \cdot 10^{-3}$ моль/л K_2CrO_4 относительная оптическая плотность оказалась равной 1.38, измеренная при λ = 372.5 нм в кювете с l = 2,3 мм по отношению к раствору сравнения, содержащему $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л K_2CrO_4/

Задача 2: К неизвестному количеству $Hg(NO_3)_2$ в объеме 15 $см^3$ добавлено 5 $см^3$ 0.01 М раствора ЭДТА, избыток которого оттитровали при λ = 578 нм в присутствии 5-7 капель 0,5% раствора ксиленолового оранжеого (при pH =6) $5\ 10^{-4}$ М раствором $Pb(NO_3)_2$. Значения оптических плотностей при добавлении раствора соли свинца объемами v^1=5.0 $см^3$ и v^2 = 5.50 $см^3$ –соответственно A^1 = 0.45 и A^2 = 0.75. Рассчитайте содержание ртути в исследуемом растворе. При λ = 578 нм излучение поглощает только комплекс свинца с ксиленоловым оранжевым.

Пример билета ($КК_2$) - тестирование

1. Какой электрод можно использовать в качестве рабочего в вольтамперометрии?

а)Платиновый; б)Стеклянный; в)Серебряный; г)Каломельный; д) Электрод сравнения; е) Хлорсеребряный

2. Какой электрод можно использовать в качестве электрода сравнения в вольтамперометрии?

а) Хлорсеребряный; б) Капающий ртутный электрод; в) Золотой; г) Точечный платиновый; д) Угольный; е) Стеклянный

3. На что в наибольшей степени влияет концентрация фонового электролита?

а) На электропроводность раствора; б) На выход по току; в) На поляризацию электрода; д) На аналитический сигнал

4. Какая из составляющих тока используется в количественном полярографическом анализе?

а) Диффузионная ; б) Емкостная; в) Фарадеевская; г) Конвективная; д) Миграционная

5. Выберите наиболее пригодный по воспроизводимости (точности) результатов электрод в вольтамперометрии?

а) Ртутный капельный; б) Платиновый; в) Стеклоуглеродный; г) Ртутный пленочный; д) Платиновый вращающийся

е) Графитовый

6. В какой степени находится коэффициент диффузии в уравнении Ильковича?

а) ½; б) 1/3; в) ¼; г) 2/3; д) ¾; е) 3/5

7. Для какого электрода применимо уравнение Ильковича?

а) Ртутного капающего; б) Ртутного пленочного; в) Ртутного стационарного; г) Стеклоуглеродного с обновляющейся

поверхностью; д) Платинового вращающегося; е) Всех электродов

8. Выберите соль, которая наиболее пригодна для приготовления фона в вольтамперометрии?

а) Сульфат калия; б) Сульфат меди; в) Сульфат свинца; г) Нитрат олова; д) Нитрат цинка; е) Все пригодны

9. Чей потенциал контролируют (изменяют) в вольтамперометрии?

а) Рабочего электрода; б) Вспомогательного электрода; в) Электрода сравнения; г) Всех названных;

д) Водородного электрода; е) Нет в этом списке

10. Какой процесс позволяет значительно увеличить чувствительность определения в инверсионной вольтамперометрии?

а) Конвекция; б) Диффузия; в) Миграция; г) Продувка раствора водородом

Пример билета (КК3)

1. Теоретические основы адсорбционной хроматографии. Зависимость формы выходных кривых от вида изотермы сорбции в колоночной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости.
2. Газовая хроматография. Виды и особенности газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Температура как рабочий параметр, регулирующий процесс разделения в газовой хроматографии.
3. 0,5 г анионита в Cl-форме привели в контакт со 100 мл 0,1 н раствора гидроксида калия. После установления равновесия, pH полученного раствора равно 9. Определите обменную емкость анионита.

Пример теста (ТЗ)

Билет состоит из 70 вопросов . Например:

1. Для очистки технологических стоков, содержащих вещества A,B,C от компонента А предлагается применение хроматографической колонки, заполненной сорбентом S. Какой способ получения хроматографического разделения обеспечит решение данной проблемы, если сорбционная способность компонентов к сорбенту изменяется согласно ряда: A<B<C.
   а) элюентный; б) фронтальный; в) вытеснительный.

2. Какие величины характеризуют эффективность хроматографической колонки?
   а) N - число теоретических тарелок; б) H - высота эквивалентная теоретической тарелке;

   в) t_R - время удерживания; г) K_D - коэффициент распределения.

3. При анализе смеси из трех компонентов методом газожидкостной хроматографии два оператора на одном хроматографе получили хроматограммы. По какому параметру хроматограммы возможно подтвердить наличие одинаковых компонентов в смесях?
   а) высота пика; б) ширина пика у основания; в) время удерживания.

4. Для каких целей предназначен кулонометр?
   а) для контроля за массой выделившихся на электродах веществах;

   б) для контроля за количеством электричества прошедшим через раствор;

   в) для контроля за выходом по току; г) для определения точки эквивалентности;

   д) для нахождения потенциала электрода для селективного выделения определяемого компонента;

   е) для деполяризации выделения водорода.

5. Для какого электрода применимо уравнения Ильковича?
   а) стационарного ртутного; б) вращающегося платинового; в) ртутного пленочного;

   г) ртутного капающего; д) стеклоуглеродного с обновляющейся поверхностью; е) платинового точечного.

6. Изменение концентрации каких ионов наиболее сильно сказывается на электропроводности раствора?

а) гидроксид-ионы; б) иодид-ионы; в) сульфид-ионы; г) хлорид-ионы; д) карбонат-ионы; е) сульфат-ионы.

7. Окрашенный раствор поместили в кювету с толщиной светопоглощающего слоя 1 см, $\varepsilon = 10^4$ л/ моль · см. Вычислите оптическую плотность раствора с концентрацией 10^{-4} моль/л.
   а) 100 ; б) 0,1 ; в) 0,01 ; г) 1,0

8. Какая зависимость имеет линейный график при фотографической регистрации эмиссионных спектров, полученных методом внутреннего стандарта?
   а) S = f(c); б) ΔS = f(lg c); с) ΔS = f(c).

9. Какие типы спектров регистрируют в эмиссионном спектральном анализе?
   а) молекулярные; б) ионные; с) атомные.

Пример билета (ИКР)

1. Чем обусловлено возникновение спектров поглощения? Какие факторы влияют на характер и величину поглощения света?
2. Какие физические процессы находятся в основе методов атомной спектроскопии?
3. В чем принципиальные отличия методов фотоэлектроколориметрии и спектрофотометрии?
4. Какие условия необходимособлюдать при нефелометрических и турбидиметрических определениях?
5. В спектре поглощения раствора n-нитрофенола с концентрацией 0,002 моль/л имеются два максимума : при λ = 450 нм A=0,85 и при λ = 300 нм A = 0,55 (l = 1,0 см) . Окрашен ли раствор? Вычислите молярные коэффициенты свето-
   поглощения при 450 и 300 нм.
6. Какова зависимость электропроводности от: а) природы электролита и растворителя; б) концентрации электролита (сильного, слабого); в) температуры?
7. В чем сущность прямой потенциометрии и потенциометрического титрования?
8. Чем принципиально отличается прямая кулонометрия от косвенной?
9. Для решения каких задач применяется метод вольтамперометрии?. Почему при несоблюдении термостатирования ячейки возникают ошибки в вольтамперных измерениях?
10. При анализе методом добавок 13,0 мл (V_x) сточной воды, содержащий Cd^{2+}, высота вольтамперной волны Cd^{2+} составила 3,05 мм . После добавления 1,5 мл 0,06 моль/л стандартного раствора $CdCl_2$ высота волны увеличилась до 21,3 мм. Вычислите молярную концентрацию Cd^{2+} в сточной воде.
11. Какой способ получения хроматограмм наиболее перспективен для достижения эффективных хроматографических разделений?
12. Каковы разновидности метода газовой хроматографии, в чем их принципиальное различие?
13. Какие варианты количественного анализа применяются в методах хроматографии на плоскости?
14. Каково строение матрицы ионообменной смолы?
15. Ширина хроматографического пика этилацетата 12 мм. Время удерживания бутилацетата составляет 6,0 мин. Скорость движения диаграммной ленты 10 мм/мин. Вычислите число теоретических тарелок хроматографической колонки.

Пример зачетного билета:

Утверждаю»

Заведующий кафедрой
«Фундаментальная химия»

_____Н.Ф.Кизим

«___» _____20___г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева »

Новомосковский институт (филиал)

Кафедра :«Фундаментальная химия»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология»

Дисциплина : Аналитическая химия и ФХМА.

Ч.2. Физико-химические методы анализа

Билет № 1

1. Потенциометрическое титрование. Вид кривой титрования. Расчет значения потенциала индикаторного электрода до точки эквивалентности, в точке эквивалентности и после точки эквивалентности, на примере титрования железа (II) раствором дихромата калия.

2. Выбор оптимальной скорости подвижной фазы на основе диффузионно-массообменной теории Ван-Деемтера.

3. Навеску сплава массой 0,1200 г., содержащего медь, растворили в кислотах и перевили в мерную колбу на 250 мл. 10 мл полученного раствора поместили в мерную колбу на 50 мл, добавили реагент на ионы меди (II) и довели до метки дистиллированной водой. Оптическая плотность составила $A_x = 0,32$. Для стандартных растворов, содержащих 1; 2; 3; 4 мг ионов меди (II) в 50 мл оптическая плотность равна соответственно 0,13; 0.25; 0,37; 0,50. Определите массовую долю меди в сплаве.

Ответственный за курс, доцент **Филимонов В.Н.**

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, 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. 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, 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 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 лабораторные работы в каждом семестре, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист вывешивается на информационной доске кафедры за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в 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 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; 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. Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если в маршрутном листе лабораторного журнала студента 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.

8. 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 ставиться соответствующая отметка.

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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. Каждый студент за один семестр должен выполнить лабораторные работы, указанные 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.

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; 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.

Работа считается зачтенной, если 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 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
1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа: Учебник для вузов / А.Ф.Жуков, И.Ф.Колосова, В.В.Кузнецов и др. ; Под ред. О.М. Петрухина – М.: Химия, 2001.- 496с	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.2. Физико-химические методы анализа. - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

3. Сборник задач по физико-химическим методам анализа: Учеб. пособие / Т.Ф.Борисова, С.В.Василева, В.И.Григорьев и др.; Под ред. В.А.Василева,- М.: МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1989.-96с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Справочник по аналитической химии: справочное издание/ Ю.Ю.Лурье.- М.:Альянс, 2007г.-447с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Практикум по физико-химическим методам анализа./ Под ред. О.М. Петрухина.- М.: Химия, 1987.-248 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Хоришко С.А., Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Оптические методы анализа.- Новомосковск.: Изд. НИ РХТУ, 2014.-88с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Григорьев В.И., Миляев Ю.Ф. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум./ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2015.-54с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Отто М. Современные методы аналитической химии: пер. с нем. -2-изд.- М.:Техносфера, 2006.-543с.	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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.062017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.0620170
3. Вестник Московского Университета. Серия «Химия» [Электронный ресурс] – Режим доступа www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html
4. Журнал аналитической химии [Электронный ресурс] – Режим доступа www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx
5. Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа www.anchem.ru/catalogs/org/index.aspx?idorgrub=7
6. сайт кафедры, библиотеки, дисциплины: Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=

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 Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория № 376 для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (№ 376)	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. 470 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Лаборатория хроматографических методов роазделения и анализа (№ 357)	Автоматическая микробюретка (2шт), Хроматограф ЛХМ-8МД (4шт), Хроматограф «Хром-5», Хроматограф «Цвет-3006», Хроматограф «Цвет-304», установки для ионообменных разделений (8шт), микронасос (2шт), ФЭК-56М (2шт), термошкаф.	приспособлено
Лаборатория спектральных методов анализа (№ 358)	Спектрофотометр СФ-26, Спектрофотометр СФ-46, Спетрофотометр «Spekol-10» , Спектрофотометр «Spekol-11», Фотоколориметр «КФК-2» (3шт), Фотоэлектроколориметр «ФЭК-56М» (2шт.), Пламенный фотометр «ПАЖ-1» (2 шт.), Акводистиллятор ДЭ-25.	приспособлено
Лаборатория электрохимических методов анализа (№ 368)	Кондуктометр (2шт.), РН-метр-милливольтметр 673М (4шт.), РН-метр 121 (3шт.), Вольтметр В27-А (3шт.), Кулометрическая установка «Редан», Осциллограф СВ-69 (2шт), ПК Intel 1000МГц с оперативной памятью 256 Мбайт, Комплект электродов.	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Цифровой проектор BenQ PB6210 (модель PB62101024 x 768 XGA , система отображения 1-CHIP DMD; объектив, фокусное расстояние F = 2.4 - 2.6, f = 24.0 - 29.1 мм; лампа 1x 200 вт (59.J9901.CG1); питание -100 ~ 240 В перем. тока 3.5 А, 50/60 Гц (автомат.); энергопотребление - 265 Вт (Макс.).

Проекционный экран Da-Lite, переносной;

Доска (Для письма мелом – односторонняя – цвет поверхности зеленый. 1700x1000x20мм. 1500x1000x20мм)

Сканер

ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

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, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования SuperTest

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1. Б12 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Часть 2. «Физико-химические методы анализа »

1. Общая трудоемкость: 3 з.е. / 108 ак. час., из них: лекции 18 ак. час., лабораторные работы 36 ак. час., самостоятельная работа 54 час. Формы промежуточного контроля в 4 семестре: зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП Б1.Б12. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, органическая химия.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Предел обнаружения. Оценка результатов измерений. Структура изучения модуля.
2.	Абсорбционный спектральный анализ.	Электромагнитное излучение и его характеристика. Избирательность поглощения излучения. Получение химико-аналитической информации на основании оптических данных электромагнитного излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{max}, ε_{max}; наличие максимумов, интегральный, средний и максимальный молярный коэффициент погашения. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. Влияние отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера по химическим и физическим причинам на результаты анализа; пути устранения влияний. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Оптимальный спектр поглощения одного вещества и смеси. Выбор аналитической длины волны. Закон аддитивности оптической плотности и его использование в анализе. Фотоколориметрия и спектрофотометрия УФ-, ИК-, видимой области спектра. Их достоинства и сравнительная характеристика. Аппаратура для фотоколориметрических и спектрофотометрических измерений, схемы и основные узлы фотоэлектроколориметра и спектрофотометра. Приемы фотоколориметри-ческого и спектрофотометрического анализа (методы градуировочного графика, сравнения, добавок), их достоинства и недостатки, области применения.
3.	Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия	Дифференциальная фотометрия, эффект расширения фотометрической шкалы и повышения точности измерений, метод двусторонней дифференциальной фотометрии. Фотометрическое титрование, сущность метода, виды кривых титрования. Фотометрия рассеянного света. Уравнение Релея, аналитическое и графическое выражение. Нефелометрия и турбидиметрия. Аппаратура методов, основные приемы анализа. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора. Способы атомизации пробы. Достоинства и недостатки метода. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.
4.	Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных	Эмиссионный спектральный анализ. Возникновение эмиссионных спектров. Спектры атомов и ионов. Резонансные и последние линии. Интенсивность спектральной линии. Явление самопоглощения энергий. Приборы эмиссионного спектрального анализа, их принципиальная схема; угловая и линейная дисперсия, чувствительность прибора.

	методах анализа.	Источники возбуждения, их характеристики. Процессы, происходящие в источнике возбуждения. Способы ввода веществ в источник возбуждения. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам (метод дисперсионной кривой, сравнения, интерполяции). Количественный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе. Приемы количественного эмиссионного анализа (постоянного графика, одного и трех эталонов, добавок, внутреннего стандарта). Пламенная фотометрия. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Области применения.
5	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Химические реакции, применяемые в ЭХМА и требования, предъявляемые к ним. Возможности ЭХМА. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода. Схема установки. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Расчет потенциала и конца электрохимического извлечения ионов металла из раствора. Достоинства, недостатки, границы применимости метода. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (pH-метрия, ионометрия). Возможности метода. Ионоселективные электроды. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Электроды, требования, предъявляемые к индикаторным электродам и электродам сравнения. Принципиальные схемы потенциометрических установок. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа.
6	Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.	Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Зависимость электропроводности от концентрации и степени диссоциации электролита в растворе. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований, многокомпонентных смесей). Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрического титрования, электроды. Кондуктометрическое титрование в методах осаждения и комплексообразования. Высокочастотная кондуктометрия. Кривые титрования. Аппаратура. Возможности метода, достоинства и недостатки. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Способы выполнения кулонометрического анализа. Кулонометрия при контролируемом потенциале (потенциостатическая кулонометрия). Особенности метода. Поляризационные кривые и выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения.
7	Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярографии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Емкостной, диффузионный и предельный ток. Подавление миграционной составляющей тока. Электроды, требования, предъявляемые к электродам. Ртутный капельный электрод. Уравнение Ильковича. Максимумы, возникающие на полярограммах. Способы их подавления. Твердые вращающиеся электроды. Рабочая область потенциалов в вольтамперометрии. Требования, предъявляемые к электродам сравнения. Границы применимости классической вольтамперометрии. Новые виды полярографии (переменнотоковая, импульсная, инверсионная). Качественный анализ в вольтамперометрии. Приемы количественного расчета в вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Выбор потенциала рабочего электрода в амперометрии. Кривые амперометрического титрования по току титранта, определяемого вещества, продукта реакции. Возможности, достоинства и недостатки методов. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.
8	Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии	Цель и задачи хроматографического метода разделения и анализа. Его место среди других методов ФХМА. Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратурному оформлению процесса.
9	Теоретические основы аналитической хроматографии.	Основные способы (фронтальный, элюентный, вытеснительный) получения хроматограмм. Общие теоретические основы хроматографических методов разделения. Зависимость формы выходных кривых от вида изотермы сорбции в колоночной и плоскостной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание. Связь коэффициента емкости с коэффициентом распределения. Влияние величины параметров удерживания на экспрессность хроматографического анализа. Критерии оценки Хроматографиического разделения: степень разделения, критерий селективности, критерий разделения. Оптимальные значения и пределы их изменения. Концепция теоретических тарелок и диффузионно-массообменная теория Ван-Деемтера. Практические выводы для оптимизации условий разделения.
10	Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионнообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах	Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки. Требования, предъявляемые к анализируемым веществам, подвижной и неподвижной фазам. Температура - рабочий параметр, регулирующий процесс разделения в газовой хроматографии. Детекторы, их назначение и классификация. Универсальные

	анализа.	дифференциальные детекторы для газовой хроматографии (ДИП и детектор по теплопроводности), их устройство и принцип работы. Методы качественной идентификации и количественного расчета в газовой хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Назначение узлов установки. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация в зависимости от полярности фаз. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ. Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов. Типы хроматограмм в зависимости от направления движения подвижной фазы. Коэффициент движения, его влияние на результаты хроматографического разделения. Качественный и количественный анализ в плоскостной хроматографии. Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Ионообменные равновесия. Константа ионного обмена, ее физический смысл. Уравнение Никольского. Выражение коэффициента распределения в ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Рабочий интервал pH для каждого типа ионита. Сорбционные ряды, их аналитический аспект. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии в технологических процессах. Высокоэффективный вариант ионообменной хроматографии (ионная хроматография). Сущность метода. Применение экстракции в аналитической практике.
11	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи: ее постановка, выбор способа анализа, обработка и представление результатов анализа. Примеры использования ФХМА при решении конкретных практических задач.

5. Дополнительная информация

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	**Знать:** - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных. **Уметь:** - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы. **Владеть:** -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими

		веществами; -свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения. **Уметь:** - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; -интерпретировать полученные экспериментальные результаты; - оценивать эффективность экспериментальных методов; - выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. **Владеть:** - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать:** - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества. **Уметь:** - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи. **Владеть:** -методологией проведения химического и физико-химического анализа.

Формы контроля

Текущий контроль

Знаний студентов осуществляется в ходе программированного контроля, контрольных коллоквиумов, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета с оценкой по дисциплине.

Приложение 2

Перечень индивидуальных заданий

Самостоятельная работа	Расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Расчетное задание:	№1 - Способы количественного расчета в спектральных методах анализа; №2 - Способы количественного расчета в электрохимических методах анализа; №3 - Способы количественного расчета в хроматографических методах анализа; Задания выполняются в соответствии с [3 а]	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

Расчетные задания оформляются на листах формата А4. Срок сдачи индивидуального задания определяется часовым графиком проведения занятий.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

на 2018 / 2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины : ««Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Ч.II – Физико-химические методы анализа»» вносятся следующие изменения:

1.Изменено наименование министерства (основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.):

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. В раздел 8.1.б:

внести пункт 5 –

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
5. Филимонов В.Н. Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Хроматографические методы анализа. Учебно-методическое пособие/ ФГБОУ ВО РХТУ им Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2018.-58с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27319/mod_resource/content/1/Лабораторный%20практикум%20по%20хроматографии.pdf	Да

Составитель (разработчик) рабочей программы Филимонов В.Н.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры фундаментальной химии
« 19 » сентября 20 18 г., протокол № 1

Зав.кафедрой Кизим Н.Ф.
(подпись, Ф.И.О.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Армированные полимерные материалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

очная

Новомосковск - 2017 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 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 ……..…. 7
5.6 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) ……..…… 10
6.5 Оценочные материалы для текущего контроля. ……..……..…. 10
7 Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……. 12
7.1 Образовательные технологии …… 13
7.2 Лекции ……..……. 13
7.3 Занятия семинарского типа ……..……..… 13
7.4 Лабораторные работы…… 13
7.5 Самостоятельная работа студента…… 13
7.6 Реферат…… 14
7.7 Методические рекомендации для преподавателей…… 14
7.8 Методические указания для студентов …… 16
7.9 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 …… 19
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..…… 19
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины …… 21
Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации……..…. 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 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 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав волокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания армированных полимерных материалов (АПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.03.02 – Армированные полимерные материалы относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается на 4 курсе, 7 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (эластомеров). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; **Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ. **Владеть:** -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования; **Уметь:** -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава. **Владеть:** -навыками регулирования свойств АПМ.

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

.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 7, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**49,3**	**49,3**
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	**23**	**23**
В том числе:		
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам	15	15
Контроль (Подготовка к экзамену)	35,7	35,7
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	**108/3**	**108/3**

.

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час	Практ. занятия час	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Введение	1	2	1	1	5	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
2	Волокнистые наполнители	3	2	3	4	12	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
3	Технология армированных полимерных материалов.	4	4	4	7	19	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
4	Технология изделий из армированных полимерных материалов.	4	4	4	5	17	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
5	Структура и свойства армированных полимерных материалов	3	4	4	5	16	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
6	Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.	1			1	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
	Консультации					1		ПК-10, ПК-18
	Подготовка к экзамену					35,7		ПК-10, ПК-18
	Промежуточная аттестация (экзамен)					0,3	УО	ПК-10, ПК-18
	Всего	**16**	**16**	**16**	**23**	**108**		
СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, КР – контрольная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы.								

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Место дисциплины в ряду специальных дисциплин Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.
2	Волокнистые наполнители	Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. Стеклянные. Базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.
3	Технология армированных полимерных материалов.	Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии. Премиксы. Волокниты. Дозирующиеся волокниты. Препреги.
4	Технология изделий из армированных полимерных материалов.	Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса. Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, RTM-методами. Пултрузия и роллтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ.
5	Структура и свойства армированных полимерных материалов	Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.
6	Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.	Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием

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	Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
2	2	Стеклянные, базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
3	3	Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
4	3	Премиксы. Волокниты. Дозирующиеся волокниты. Препреги	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
5	4	Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
6	4	Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, RTM-методами. Пултрузия и ролтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
7	5	Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
8	5	Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
Итого			16		

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	1-5	Волокниты. Входной контроль качества сырья. Получение волокнита	5	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
2	1-5	Переработка волокнита	5	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
3	1-5	Свойства волокнита	6	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
4		Получение клея подводного применения	4	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
	Итого		16		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к устным опросам, при подготовке к практическим работам, к контрольным работам и экзамену

Перечень вопросов для устного опроса, контрольных работ и экзамена 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 у доски, на семинарах, коллоквиуме);

–проверки письменных контрольных работ;

–«защиты» лабораторной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов по практическим работам.

Критерии для оценивания устного опроса и контрольной работы

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 практических работ

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную практическую работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной работы.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную практическую работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной практической работы.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации представлены в табл. 6.4.

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
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** **-**навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками регулирования свойств АПМ.

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	Цель контроля достигается при выполнения обучающимися соответствующих заданий требующих действий, 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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены 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:	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

	полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.				
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; **Знать:** -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования; **Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ. **Уметь:** -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава. **Владеть:** -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ; **Владеть:** -навыками регулирования свойств АПМ.	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Тема 2. Волокнистые наполнители

1. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем
2. Стеклянные волокна и армирующие элементы на их основе.

Тема 3. Технология армированных полимерных материалов и изделий из них

1. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
2. Жидкофазная вакуумная пропитка волокнистого наполнителя.

Тема 4. Структура и свойства армированных полимерных материалов

1. Структура МФС. Роль матрицы в формировании свойств АПМ.
2. Критическая длина волокна.

Вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы оборудования.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.
4. Правила бережной эксплуатации оборудования.
5. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.
6. Возможны вопросы по соответствующей теме дисциплины.

Критерии оценивания устного опроса, контрольных работ и защит лабораторных работ при текущей аттестации приведены в разделе 6.3.

Примеры экзаменационных билетов

«Утверждаю»
Руководитель образовательной программы

_____*(Алексеев А.А.)*

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: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Дисциплина **Армированные полимерные материалы**

Экзаменационный билет X

1. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.

1. Производство гранулированных АПМ с длиной гранул до 15 мм методом экструзии.

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

«Утверждаю»
Руководитель образовательной программы

_____*(Алексеев А.А.)*

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: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Дисциплина **Армированные полимерные материалы**

Экзаменационный билет Y

1. Углеродные волокна и армирующие элементы на их основе.
2. Метод намотки в производстве изделий из армированных полимерных материалов

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

Критерии оценивания устного опроса при промежуточной аттестации 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 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. Итоговый зачет (экзамен) 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 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 разбор примеров и ситуаций при контактной работе. 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. Лабораторные работы

Лабораторный практикум является важным видом учебной работы, закрепляющим знания и обеспечивающим приобретение новых умений и навыков.

Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформление отчета, своевременность защиты работы.

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.

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 5 баллов.
Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Примерные темы рефератов:

1. АПМ на основе АБС-сополимеров.
2. АПМ на основе полиамида 6.
3. АПМ на основе ЭПС горячего отверждения.
4. АПМ на основе ФФС.
5. Применение АПМ в ракетно-космических системах.
6. Применение АПМ в авиации.
7. Применение АПМ на транспорте.
8. Применение АПМ в электрорадиотехнике.
9. Применение АПМ в строительстве.
10. Применение АПМ в химической промышленности.
11. Применение АПМ в военном деле и средствах безопасности.
12. АПМ для отдыха и спорта.

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: учебники, учебные пособия, описание лабораторных работ, Интернет-ресурсы.

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.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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:

- 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. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов:учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Технология полимерных материалов: учеб. пособие /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, Э.С. Шульгина, Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Е.В. Сивцов, Ю.В. Крыжановская, А.Д. Семенова; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова; под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-3. Перепелкин, К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс] / К.Е. Перепелкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 380 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4297 договор № 616/2016 от 26.09.2016г	да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 с.	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:

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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технгической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено

Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.Принтер лазерный. Сканер	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Армированные полимерные материалы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 3/108.
Дневное отделение. Контактная работа 49,3 час, из них: лекционные 16, лабораторные 16 час, практические занятия 16 час, консультации 1 час, промежуточная аттестация (экзамен) 0,3 час. Самостоятельная работа студента 23 час, подготовка к экзамену- 35,7 час. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.В.11.ДВ.03.02 – Армированные полимерные материалы относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается на 4 курсе, 7 семестр.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (эластомеров). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав волокнистых наполнителей.
Задачи преподавания дисциплины:
-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;
-формирование научных основ создания армированных полимерных материалов (АПМ);
-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.
Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины
Введение. Место дисциплины в ряду специальных дисциплин. Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.
Волокнистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. Стеклянные. Базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.
Технология армированных полимерных материалов. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии. Премиксы. Волокниты. Дозирующиеся волокниты. Препреги.
Технология изделий из армированных полимерных материалов. Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса. Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, RTM-методами. Пултрузия и роллтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ.
Структура и свойства армированных полимерных материалов. Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.
Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания армированных полимерных материалов. Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием.

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
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; **Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ. **Владеть:** -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования; **Уметь:** -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава. **Владеть:** -навыками регулирования свойств АПМ.

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Вопросы, включаемые в текущие контрольные работы, на семинары и экзамен

Тема 1. Введение

2. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития

Тема 2. Волокнистые наполнители

3. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем
4. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях.
5. Бумаги.
6. Стеклянные волокна.
7. Базальтовые волокна.
8. Углеродные волокна.
9. Асбестовое и борное волокно.
10. Природные и искусственные волокна.
11. Синтетические волокна.

Тема 3. Технология армированных полимерных материалов.

12. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
13. Жидкофазная пропитка волокнистых наполнителей без давления
14. Жидкофазная пропитка волокнистых наполнителей под давлением.
15. Жидкофазная вакуумная пропитка волокнистых наполнителей.
16. Твердофазное совмещение связующих с волокнистым наполнителем.
17. Производство гранулированных АПМ с длиной гранул до 15 мм методом экструзии.
18. Производство дозирующихся волокнитов типа ДСВ-2, ДСВ-4, ГСП. .
19. Технология волокнитов типа АГ-4В. Методы переработки.
20. Технология волокнитов типа У1-301-07.
21. Технология АПМ типа АГ-4С и СВАМ.
22. Технология премиксов.
23. Технология препрегов.

Тема 4. Технология изделий из армированных полимерных материалов.

24. Литье под давлением термопластичных АПМ.
25. Литье под давлением премиксов.
26. Прямое прессование волокнитов.
27. Литьевое прессование волокнитов.
28. Производство текстолита
29. Производство гетинакса
30. Производство изделий из АПМ методом намотки.
31. Формование изделий из АПМ методом контактного формования валиком.
32. Формование изделий из АПМ с применением эластичной диафрагмы.
33. Формование изделий из АПМ упругими и жесткими пуансонами.
34. Формование изделий из АПМ методом напыления.
35. Центробежное формование изделий из АПМ.
36. Формование изделий из АПМ методом инфузии.
37. Формование изделий из АПМ RTM-методами.
38. Пултрузия и роллтрузия.

Тема 5. Структура и свойства армированных полимерных материалов

39. Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Роль матрицы в формировании свойств АПМ.
40. Структура МФС. Смачивание и адгезия.
41. Критическая длина волокна.
42. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель.
43. Поверхностная обработка стекловолокна в промышленности.

Тема 6. Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ. Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Армированные полимерные материалы»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2.Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.
В раздел «**Программное обеспечение**»
1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____ /Алексеев А.А../

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____ /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«__» _____08_____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Безопасность жизнедеятельности

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск 2017

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 ОПОП

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 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), 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 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), 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 ОПОП ВПО

Дисциплина Б1.Б.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 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:

- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.

Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.

Владеть: приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.

- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

Знать: основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, провощить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.

Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).

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, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

Уметь: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.

Владеть: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам.)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		5
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	***68***	***68***
Контактная работа аудиторная	***68***	***68***
В том числе:		
Лекции	*34*	*34*
Лабораторные занятия (ЛР)	*34*	*34*
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	***40***	***40***
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	*12*	*12*
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	*14*	*14*
Подготовка к контрольным пунктам	*7*	*7*

Индивидуальная работа	*7*	*7*
Подготовка диф. зачету	-	-
Общая трудоемкость час.	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

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

№ раздела/темы	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. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	2	-	-	2	4	Т3	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
2	Тема 2. Человек и техносфера.	2	-	-	2	4	Т3	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
3	Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	8	-	4	8	20	Т1, Т2, Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
4	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.	8	-	16	18	42	Т1, Т2, Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
5	Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	4	-	6	2	12	Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
6	Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	2	-	2	2	6	Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
7	Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	4	-	4	4	12	Т1, Т2, Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	4	-	2	2	8	Т3	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
	Вид аттестации (**диф. зачет**)							
	Всего	34	-	34	40	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание раздела**
1	Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	Цель и задачи дисциплины. Понятия: «опасность», «безопасность», «вред», «ущерб», «риск», «чрезвычайная ситуация». Основное уравнение безопасности. Взаимодействие человека со средой обитания. Источники опасных и вредных факторов среды обитания.
2	Тема 2. Человек и техносфера.	Понятие техносферы. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов.
3	Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Характеристика основных анализаторов. Закон Вебера-Фехнера. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое 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. Электрический 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 природного, антропогенного и техногенного происхождения.	Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от энергетических воздействий и физических полей: вибрации, шума, инфра- и ультразвука, 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 вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный и количественный анализ и оценивание риска. Средства снижения травмОПОПасности.
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 взрывопожарОПОПасности. 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.	8,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
2	3,4,7	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.	8,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
3	3,4,6	Исследование шума в помещении лаборатории.	8,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
4	3,4,7	Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты.	8,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5

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	Перечень вопросов и задачи индивидуального задания приведены в приложении.	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
Подготовка к контрольным работам	Определена тематикой практических занятий	ОК-9, ОПК-6, ПК-5

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» .

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***Знать:*** негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.
	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:*** приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***Знать:*** основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	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, провощить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.
	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.
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня	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, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.
	Формирование умений	Сформированность умений	***Уметь:*** использовать правила техники безопасности, производственной санитарии,

запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).		(прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.
	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 чрезвычайных ситуаций.

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 окончатель-ных 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*
- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (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
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).	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
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии,	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля

пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).		«хорошо».		
	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 заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	***Знать:*** негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. ***Уметь:*** оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий. ***Владеть:*** приемами и навыками оказания доврачебной помощи	*Полные ответы на все теоретические вопросы.* *Практические задания выполнены в полном*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы.* *Практические задания выполнены.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.* *Намечены схемы решения предложенных практических*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов* *Решение практических заданий не предложено*

	пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.	*объеме.* *Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.*	*Допущена неточность в расчете заданных критериев*	*заданий*	
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).	***Знать:*** основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. ***Уметь:*** проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, провощить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей. ***Владеть:*** основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	*Полные ответы на все теоретические вопросы.* *Практические задания выполнены в полном объеме.* *Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы.* *Практические задания выполнены.* *Допущена неточность в расчете заданных критериев*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.* *Намечены схемы решения предложенных практических заданий*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов* *Решение практических заданий не предложено*
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).	***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, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. ***Уметь:*** использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности. ***Владеть:*** средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных	*Полные ответы на все теоретические вопросы.* *Практические задания выполнены в полном объеме.* *Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы.* *Практические задания выполнены.* *Допущена неточность в расчете заданных критериев*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.* *Намечены схемы решения предложенных практических заданий*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов* *Решение практических заданий не предложено*

	ситуаций.				

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 категорируются помещения в зависимости от пожарной нагрузки?

1.В1;В2;В3;В4
2.А,Б,В,Г,Д
3.П-I; П-II; П-IIа; П-III
4.СО; С1; С2; С3

Пример теста итогового контроля (Т3)

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.

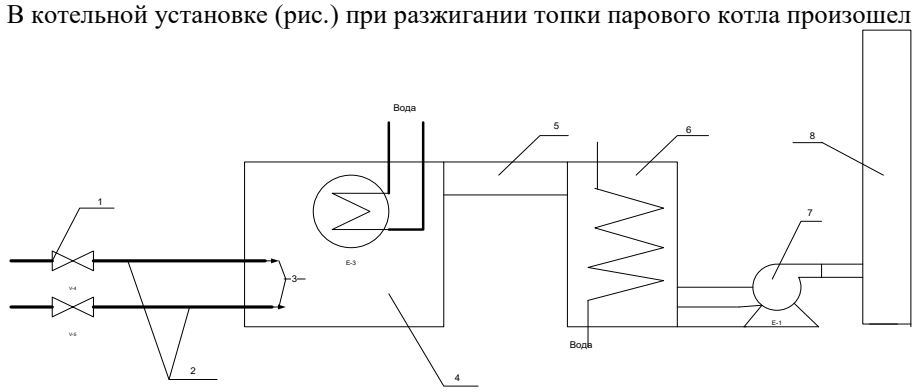


Рис. Принципиальная схема котельной установки:
1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту задание, таблица определить:

- избыточное давление взрыва в топке парового котла;
- указать основные причины образования взрывОПОПасных 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, Va, $м^3$	Количество горелок,n	Длина газопровода от запорной арматуры до горелки, l, м	Диаметр газопровода, d, м	Время срабатывания запорной арматуры, τ, с	Расход газа q, $м^3/с$
1	18	2	1,20	0,200	12	0,50

Задача 2

Дано:

размеры помещения А*В*Н 30*15*6;
количество котлов n=4;
характеристика котлов $S_к$=70 $м^2$; $t_к$=45^{0}С;
характеристика дымохода $S_д$=10 $м^2$; $t_д$=40^{0}С;
характеристика экономайзера $S_э$=20 $м^2$; $t_э$=35^{0}С;
коэффициент теплоотдачи α=12 Вт/$м^{2\cdot 0}$С;
температура воздуха удаляемого из помещения $t_у$=28^{0}С ;
температура воздуха подаваемого в помещение $t_п$=18^{0}С;
коэффициенты местных сопротивлений ∑ξ=12; λ=0,025.

Определить:

1) расход приточного воздуха (L, $м^3$/ч), который необходимо ввести в помещение для удаления избыточного тепла;

2) кратность воздухообмена в производственном помещении (К,$ч^{-1}$);

3) общую потерю давления в вентилляционном канале(ΔР, Па).

4) тип вентилятора, его КПД (η) и угловую скорость (ω, рад/с) из соображения, что КПД должен быть максимальным;

5) полезную мощность вентилятора ($N_{п,}$, кВт);

6) мощность на валу двигателя ($N_в$, 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 (З)

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 т оком.
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 (З).

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

$R_з$=4 Ом, сопротивление тела человека R_h =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»

Компьютерный тест-допуск (КД).

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?

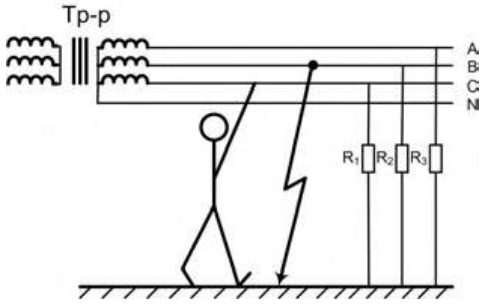
1. Макет для имитации токов утечки с любой из фаз.
2. Макет для имитации короткого замыкания фазы на землю.
3. Макет для имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз
4. Все ответы верны.

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 (З).

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=37кОм, сопротивление обуви $R_{об}$=2 кОм, сопротивление пола $R_{пола}$ =8 кОм, сопротивление тела человека R_h=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 нетоковедущих 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 (З).

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 Ф = 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, воздействующий 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
18.03.01 Химическая технология

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) **ф**едерального 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. 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 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 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» 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 больнее 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 зачтенной, 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 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. 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. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студентами всех форм обуч. по след. направл. подгот. бакалавров:	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да

04.03.01 "Химия"; 18.03.01 "Химическая технология"; 27.03.01 "Стандартизация и метрология" / И. Х. Хазиев [и др.]. – Новомосковск. 2016. - 146 с.		

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. 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, 8б № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8б № 258 «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 микровоздушной 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.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8б *№257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС»* для проведения занятий семинар-ского типа, групповых и индивидуаль-ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	*Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonik.* Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Дружбы,8б №259 Аудитория для	ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе	приспособлено

самостоятельной работы студентов	данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер	

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. 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 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.

Приложение 2

Перечень индивидуальных заданий

Студенты в рамках СРС выполняют индивидуальную работу, которая включает:
1. Ответы на два вопроса по теории БЖД.
2. Расчетное задание, состоящее из двух задач.

Номера вопросов по теории и условия задач выбираются по варианту.

Перечень вопросов по теории дисциплины

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.
4. Роль опасностей техносферы в потере здоровья и в смертности работающих и населения.
5. Принципы классификации условий труда по степени вредности и опасности.
6. Гигиенические критерии оценки условий труда в зависимости от тяжести и напряженности трудового процесса.
7. Методика оценки тяжести трудового процесса.
8. Методика оценки напряженности трудового процесса.
9. Понятие рисков. Общая классификация.
10. Проблемы техногенной безопасности.
11. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
12. Физиологическое воздействие вредных веществ на организм человека. Показатели токсикометрии и критерии токсичности вредных веществ.
13. Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека.
14. Сочетанное действие вредных факторов.
15. Основные методы тушения пожаров.
16. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
17. Взаимодействие человека и технической системы. Критерии надежности человека-оператора.
18. Организация трудового процесса. Особенности трудовой деятельности женщин и подростков.
19. Трудовое обучение и стимулирование безопасности жизнедеятельности.
20. Правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности.
21. Защита зданий и сооружений от прямого удара и вторичных проявлений молнии.
22. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
23. О подготовке населения в области гражданской обороны и защиты в чрезвычайных ситуациях.
24. Требования к пищевым продуктам.
25. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
26. Экономические аспекты безопасности жизнедеятельности. Основные понятия.
27. Психофизическая деятельность человека.

28. Экономический ущерб от действия опасностей на человека, несоблюдения требований безопасности труда и неблагоприятных условий труда.
29. Методика определения материального ущерба и числа жертв при ЧС.
30. Экономический эффект мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
31. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
32. Оценка напряженности трудовой деятельности административно-управленческого аппарата.
33. Основные типы приборов для контроля требований безопасности жизнедеятельности.
34. Риск и проблемы устойчивого развития.
35. Индивидуальный и коллективный риски.
36. Проблемы приемлемости и нормирования риска.
37. Основные методы анализа техногенного риска.
38. Метод построения деревьев отказов.
39. Нормативное регулирование безопасности и риска.
40. Экономическая оценка экологического ущерба. Виды ущерба и методы их определения.

Расчетные задания

Задача 1

В котельной установке (рис.3) при разжигании топки парового котла произошел взрыв.

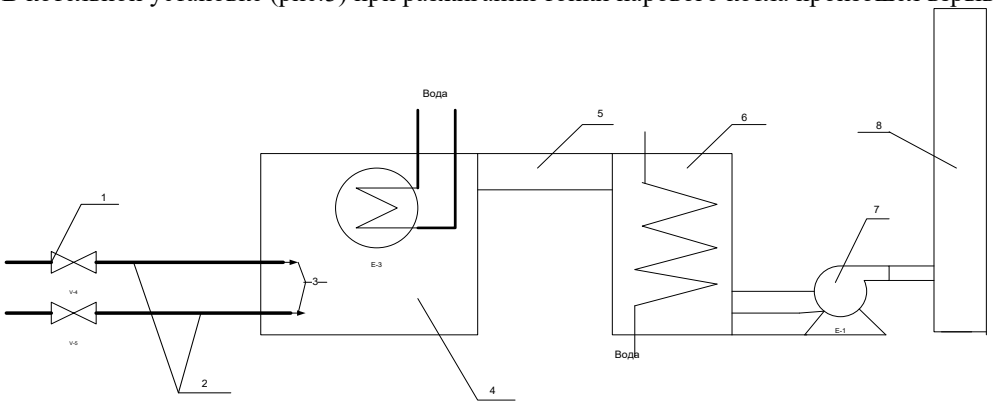


Рис.3 Принципиальная схема котельной установки:
1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

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, Va, м^3	Количество горелок,n	Длина газопровода от запорной арматуры до горелки, l, м	Диаметр газопровода, d, м	Время срабатывания запорной арматуры, τ, с	Расход газа q, м^3 /с
1	18	2	1,20	0,200	12	0,50
2	16	2	1,30	0,150	10	0,40
3	22	2	1,25	0,250	11	0,80
4	4	1	1,35	0,080	8	0,20
5	15	2	1,20	0,150	12	0,45
6	10	1	1,10	0,100	9	0,25
7	12	2	1,00	0,125	6	0,30
8	6	1	1,10	0,080	10	0,15
9	19	2	1,05	0,200	11	0,55
10	28	2	1,20	0,250	6	0,60
11	24	2	1,05	0,250	5	0,65
12	16	2	1,30	0,150	7	0,35
13	8	1	1,00	0,080	12	0,20

14	14	2	1,20	0,150	10	0,30
15	6	1	1,15	0,065	11	0,10
16	26	2	1,30	0,250	8	0,70
17	5	1	1,20	0,065	9	0,10
18	13	2	1,00	0,100	12	0,26
19	17	2	1,10	0,150	6	0,35
20	8	1	0,95	0,080	7	0,21

Задача 7

При работе котлоагрегата (рис. 4) в помещение котельной поступает избыточное тепло, удаление которого осуществляется искусственной вентиляцией.

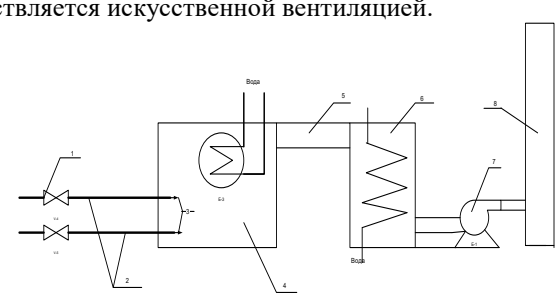


Рис.4 Принципиальная схема котельной установки:
1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту условие задания (табл. 14), требуется:

- определить расход приточного воздуха (L, $м^3/ч$), который необходимо ввести в помещение для удаления избыточного тепла;
- определить кратность воздухообмена в производственном помещении (К,$ч^{-1}$);
- рассчитать общую потерю давления в вентилляционном канале(ΔР, Па);
- выбрать вентилятор, определить его КПД (η) и угловую скорость (ω, рад/с) из соображения, что КПД должен быть максимальным;
- определить полезную мощность вентилятора ($N_{п.}$, кВт);
- рассчитать мощность на валу двигателя ($N_в$, кВт);
- выбрать тип двигателя.

Принять, что вентилятор с электродвигателем расположены на крыше здания, а вентиляционный короб смонтирован на расстоянии 1 м от потолка вдоль всего здания котельной.

Суммарный коэффициент местных сопротивлений принять равным 12.

Геометрические размеры котельной АхВхН. м (А - длина, В - ширина, Н - высота); S – площадь нагретой поверхности. $м^2$; τ – температура нагретой поверхности, ^0C.

Коэффициент теплоотдачи принять равным 12 $Вт/^0C*м^2$.

Температура воздуха в помещении 28^0C.

Температура поступающего воздуха 18^0C.

Расчет сопроводить эскизом вентиляционной системы.

Таблица Варианты условий задачи

№ варианта	АхВхН, м	Количество котлов	КОТЕЛ		ДЫМОХОД		ЭКОНОМАЙЗЕР	
			$S_к$, $м^2$	$t_к$, ^0C	$S_д$,$м^2$	$t_д$,^0C	$S_э$, $м^2$	$t_э$, ^0C
1	30x15x6	3	72	44	4	45	20	37
2	18x12x6	2	68	43	5	43	22	36
3	36x18x8	4	66	41	6	44	21	34
4	32x15x6	3	69	44	10	41	25	32
5	12x8x4	1	48	42	7	43	21	38
6	36x18x8	4	78	36	8	45	24	39
7	30x18x6	2	70	32	2	42	18	34
8	32x15x6	3	74	44	12	39	28	31
9	36x18x8	4	78	41	8	40	25	35
10	12x6x4	1	46	38	7	44	26	33
11	34x18x6	3	76	39	6	41	23	34
12	24x12x4	2	68	40	8	42	21	32
13	32x16x6	4	80	41	7	41	24	36
14	26x10x5	2	65	44	10	39	28	39

15	34x16x7	3	70	45	11	37	27	38
16	12x6x4	1	51	39	6	38	29	31
17	48x18x6,5	4	82	34	9	33	26	35
18	30x12x5	2	72	32	8	36	24	34
19	35x15x6	3	73	38	6	39	25	38
20	16x8x4	1	66	40	5	37	21	36
21	40x20x8	4	78	41	7	40	23	34
22	28x10x6	2	56	44	14	42	25	38
23	36x18x6	3	79	40	8	39	22	36
24	12x6x4	1	68	42	12	41	21	34
25	42x22x8	4	86	37	10	44	25	37

Приложение 3

Задания к текущему контролю успеваемости

Тест (текущий) для проверки знаний 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

3.Что такое фазное напряжение?
1.Разность потенциалов между двумя фазными проводами сети
2.Напряжение на заземлителе в результате короткого замыкания фазы на корпус
3.Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей (нулевым проводом)
4.Все ответы верны

4.Что такое линейное напряжение?
1.Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей (нулевым проводом)
2.Упорядоченное движение электрических частиц
3.Разность потенциалов между двумя фазными проводами электрической сети
4.Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле

5.Какое выражение характеризует закон Ома?
1.Q = C*U
2.I = U/R
3.J = 1/R
4.m = p*V

6.Действие электрического тока на организм человека:
1.Термическое
2.Электролитическое
3.Биологическое
4.Все ответы верны

7.Что относится к электротравмам?
1.Электрический ожог
2.Металлизация кожи
3.Электроофтальмия
4.Все ответы верны

8.Электроудар - это:
1.Перегрев кожи тела человека проходящим по ней током
2.Проникновение в верхние слои кожи частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги
3.Поражение глаз интенсивным излучением электрической дуги
4.Возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током

9.Факторы, определяющие опасность поражения человека электрическим током:
1.Путь прохождения тока через тело человека, электрическое сопротивление тела человека
2.Величины напряжения и тока сети, условия внешней среды
3.Продолжительность воздействия электрического тока
4.Все ответы верны

10.Величина порогового неотпускающего переменного тока равна:

1.5 мА
2.10-15 мА
3.1 мА
4.7 мА

11.Величина порогового фибрилляционного переменного тока равна:

1.100 мА
2.15 мА
3.10 мА
4.50 мА

12.Каков наименее опасный путь протекания электрического тока через тело человека?

1.Рука-рука
2.Рука-нога
3.Нога-нога
4.Голова-нога

13.Как подразделяются помещения по опасности поражения электрическим током?

1.Помещения без повышенной опасности
2.Помещения с повышенной опасностью
3.Особо опасные помещения
4.Все ответы верны

14.Что опаснее, однофазное или двухфазное прикосновение?

1.Двухфазное прикосновение
2.Однофазное прикосновение
3.Оба прикосновения опасны в равной мере
4.Все ответы верны

15.Что такое защитное заземление?

1.Электрическое соединение с НУЛЕВЫМ проводом электросети металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением
2.Электрическое соединение с ЗЕМЛЕЙ металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением
3.Соединение с заземляющим контуром нулевого провода электрической сети
4.Все ответы верны

16.Порядок оказания доврачебной помощи:

1.Освободить пострадавшего от действия электрического тока, вызвать медработника
2.Диагностировать состояние пострадавшего (пульс, дыхание, состояние зрачков)
3.При необходимости провести реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и наружный массаж сердца)
4.Все ответы верны

17.Основные меры защиты от поражения электрическим током:

1.Защитное заземление
2.Изоляция токоведущих частей
3.Зануление
4.Все ответы верны

18.Безопасность работы с электронагревательными приборами:

1.Не эксплуатировать прибор с нарушением изоляции токоведущих частей
2.Обязательное заземление металлического корпуса электронагревательных приборов
3.Не оставлять без присмотра работающий электронагревательный прибор
4.Все ответы верны

19.Защита от статического электричества:

1.Увлажнение воздуха
2.Нейтрализация зарядов статического электричества
3.Отвод зарядов статического электричества заземляющими устройствами
4.Все ответы верны

20.Какие огнетушители можно использовать при тушении электроустановок напряжением до 1000 В?

1.Химические пенные ОХП, углекислотные ОУ
2.Воздушно-пенные ОВП, порошковые ОП
3.Химические пенные ОХП, воздушно-пенные ОВП
4.Углекислотные ОУ и порошковые ОП

21.К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится лаборатория, в которой присутствует химически активная или органическая среда?

1.Безопасное помещение
2.Помещение с повышенной опасностью
3.Помещение без повышенной опасности
4.Особо опасное помещение

22.К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится

лаборатория с железобетонными полами?

1.Безопасное помещение
2.Помещение с повышенной опасностью
3.Помещение без повышенной опасности
4.Особо опасное помещение

23.Роль изоляции токоведущих частей электроустановок:

1.Надежность электроснабжения электроустановок, безопасность эксплуатации электроустановок
2.Надежность эксплуатации электроустановок и предупреждение короткого замыкания
3.Недоступность касания человека к токоведущим частям установки
4.Все ответы верны

24.Что нельзя использовать в качестве заземляющих устройств электроустановок?

1.Контур водопроводной системы и контур отопительной системы
2.Трубопроводы с горючими жидкостями и газами
3.Контур заземления, выполненный из алюминия
4.Все ответы верны

25.В чем опасность статического электричества в условиях химической лаборатории?

1.Может привести к изменению условий проведения эксперимента
2.Оказывает физиологическое воздействие на людей
3.Создает взрывопожароопасные условия при возникновении искровых разрядов
4.Все ответы верны

26.Возможно ли возникновение заряда статического электричества при заполнении пластмассовой емкости через пластмассовую воронку?

1.Возможно при заполнении емкости органическими растворителями
2.Возможно
3.Не возможно
4.Возможно при заполнении емкости водопроводной водой

27.От чего зависит сопротивление тела человека?

1.От целостности кожных покровов
2.От влажности окружающей среды
3.От параметров электрической цепи
4.Все ответы верны

28.Что такое напряжение прикосновения?

1.Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
2.Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле
3.Напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек
4.Все ответы верны

29.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.Возникновение шагового напряжения
4.Все ответы верны

30.Что такое электробезопасность?

1.Система технических средств, обеспечивающая нормальную работу электроприборов и установок
2.Защитное заземление (зануление) электроприборов и установок
3.Система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока
4.Все ответы верны

31.Какая из перечисленных травм относится к тепловому воздействию электрическоготока на организм человека?

1.Электролиз крови и других биологических жидкостей организма
2.Электроофтальмия
3.Электрический удар
4.Металлизация кожи

32.Какая из перечисленных травм относится к электролитическому воздействию электрического тока на организм человека?

1.Электролиз крови и других биологических жидкостей организма
2.Электрический ожог
3.Электрический удар
4.Металлизация кожных покровов

33.Какая из перечисленных травм относится к биологическому воздействию электрического тока на организм человека?

1.Электроофтальмия
2.Металлизация кожи

3.Электрический удар
4.Электролиз крови и других биологических жидкостей организма

Тест (текущий) для проверки знаний по теме «Пожаробезопасность» (Т2).

1.Что такое горение?
1.Химическая реакция соединения вещества с окислителем
2.Интенсивная химическая окислительная реакция, сопровождающаяся выделением тепла и свечением
3.Реакция обменного разложения м/д водой и сложными органическими веществами
4.Несколько из перечисленных ответов верны

2.Что такое пожар?
1.Неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан.
2.Сжигание твердых бытовых отходов на городских свалках
3.Контролируемое горение топлива
4.Несколько из перечисленных ответов верны

3.Наличие каких компонентов может привести к возникновению горения (пожара)?
1.Горючее вещество, воздух, высокое давление.
2.Горючее вещество, азот, источник зажигания
3.Горючее вещество, окислитель, источник зажигания
4.Несколько из перечисленных ответов верны

4.Какое агрегатное состояние могут иметь горючие вещества?
1.Твердое
2.Жидкое
3.Газообразное
4.Все ответы верны

5.Какие вещества могут выступать в качестве окислителей?
1.Кислород
2.Окись углерода
3.Хлор
4.Несколько из перечисленных ответов верны

6.Как подразделяются вещества и материалы по «горючести»?
1.Горючие
2.Трудногорючие
3.Негорючие
4.Все ответы верны

7.К опасным факторам пожара относятся:
1.Пламя и искры
2.Токсичные продукты горения и термического разложения
3.Повышенная концентрация кислорода
4.Несколько из перечисленных ответов верны

8.Как категорируются помещения в зависимости от пожарной нагрузки?
1.В1;В2;В3;В4
2.А,Б,В,Г,Д
3.П-I; П-II; П-IIа; П-III
4.СО; С1; С2; С3

9.Согласно ПУЭ пожароопасные зоны подразделяются на классы:
1.0-й, 1-й, 2-й, 20-й, 21-й, 22-й
2.П-I; П-II; П-IIа; П-III
3.В1;В2;В3;В4
4.А,Б,В,Г,Д

10.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

11.Основные причины пожара в быту?
1.Неосторожное обращение с огнем
2.Не выключенные электронагревательные приборы
3.Игра со спичками детей
4.Все ответы верны

12.Каждый гражданин при обнаружении пожара обязан:
1.Немедленно сообщить по тел. 01 в <Службу спасения> (назвать адрес горящего объекта, свою фамилию)
2.Принять меры по эвакуации людей, материальных ценностей

3.Принять меры по тушению пожара
4.Все ответы верны

13.Какие способы могут использоваться для тушения пожара?

1.Орошение горючих веществ огнетушащими веществами
2.Охлаждение зоны горения огнетушащими веществами
3.Изоляция поверхности горючих веществ кошмой
4.Все ответы верны

14.Какое вещество преимущественно используется для тушения пожара в жилых и общественных зданиях?

1.Вода
2.Диоксид углерода
3.Водяной пар
4.Несколько из перечисленных ответов верны

15.Можно ли использовать воду для тушения горящего бензина?

1.Можно
2.Нельзя
3.Можно, если бензин разлит на земле
4.Несколько из перечисленных ответов верны

16.Что относится к первичным средствам пожаротушения?

1.Внутренний пожарный кран
2.Стационарная спринклерная установка
3.Огнетушитель
4.Несколько из перечисленных ответов верны

17.Какие огнетушители можно использовать для тушения ЭУ до 1000 В?

1.ОУ-5У
2.ОВХП-10
3.ОХП-10
4.Несколько из перечисленных ответов верны

18.Что такое локализация пожара?

1.Полное прекращение процесса горения
2.Развертывание противопожарных средств
пожарным подразделением
3.Прекращение дальнейшего распространения огня
4.Несколько из перечисленных ответов верны

19.Что такое ликвидация пожара?

1.Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением
2.Прекращение дальнейшего распространения огня
3.Полное прекращение процесса горения
4.Несколько из перечисленных ответов верны

20.Автоматические извещатели о возникновении пожара могут быть:

1.Тепловые
2.Дымовые
3.Световые
4.Все ответы верны

21.Что относится к стационарным автоматическим системам пожаротушения?

1.Внутренний пожарный кран
2.Спринклерные и дренчерные установки
3.Передвижные огнетушители
4.Несколько из перечисленных ответов верны

22.Как обезопасить здания от разрушения и пожара от разрядов молнии?

1.Выполнить устройство молниезащиты
2.Выполнить стены и кровлю из негорючих материалов
3.Выполнить заземление по контуру здания
4.Несколько из перечисленных ответов верны

23.Величина индивидуальног риска гибели человека от пожара в зданиях, сооружениях (РФ) не должна превышать:

1.10-4 1/год
2.10-5 1/год
3.10-6 1/год
4.Несколько из перечисленных ответов верны

24.В каком году в РФ был принят закон о ПБ?

1.1991 г.
2.1993 г.
3.1994 г.
4.2002 г.

25.Какую функцию должна выполнять система ПБ объекта?

1.Исключать возникновение пожара
2.Обеспечить ПБ людей
3.Обеспечить ПБ людей и материальных ценностей одновременно
4.Все ответы верны

26.На какое подразделение в РФ возложена функция организации предупреждения пожаров и их тушение?

1.ГПС
2.УВД
3.Росгидромет
4.Отдел ОТ

27.В состав какого министерства РФ входит ГПС?

1.МЧС
2.МВД
3.Минздрав
4.Несколько из перечисленных ответов верны

28.К какому классу пожароопасности относятся зоны помещений в которых обращаются твердые горючие вещества?

1.П-III
2.П-I
3.П-II
4.П-IIа

Тест (итоговый) для проверки знаний по дисциплине (Т3).

1. **Что такое «деятельность»?**
   6. Это процесс взаимодействия живых существ с неживой природой (солнце, воздух, вода и т.д.)
   7. Это целенаправленный процесс взаимодействия человека с природой и антропогенной средой для достижения полезного эффекта.
   8. Это процесс взаимодействия живых существ между собой.
   9. Все ответы верны.
   10. Правильных ответов нет.

2. Дайте определение понятию «риск»:
   6. Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.
   7. Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.
   8. Возможная опасность, действия наугад.
   9. Все ответы верны.
   10. Правильных ответов нет.

3. **Какие показатели используют для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания?**
   7. Численность пострадавших от негативного воздействия травмирующих факторов.
   8. Показатель частоты травматизма.
   9. Показатель тяжести травматизма.
   10. Показатель травматизма со смертельным исходом.
   11. Все ответы верны.
   12. Правильных ответов нет

4. **Дайте определение понятию "ноксосфера".**
   1. Сфера созданная человеком .
   2. Пространство, где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.
   3. Пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.
   4. Пространство, в котором находится технологическое оборудование.
   5. Все ответы верны.
   6. Правильных ответов нет

5. **Перечислите характерные состояния системы «человек - среда обитания»:**
   1. Человек - производственная среда.
   2. Человек - городская среда.
   3. Человек - природная среда.
   4. Человек - бытовая среда.
   5. Все ответы верны.
   6. Правильных ответов нет.

6. **Умственный труд человека объединяет работы, связанные с:**
   1. Приемом и переработкой информации.
   2. Напряжением сенсорных анализаторов.
   3. Активизацией процессов мышления.
   4. Все ответы верны.
   5. Правильных ответов нет.

7. **Основные причины переутомления:**
    1. Неблагоприятные санитарно - гигиенические условия.
    2. Чрезмерная физическая и умственная нагрузка.
    3. Нерациональный режим труда и отдыха.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет
8. **Что такое ПДК вредных веществ (ВВ) в воздухе рабочей зоны?**
    1. Минимальная концентрация ВВ на территории города, не вызывающая острого отравления у человека.
    2. Концентрация ВВ в воздухе рабочей зоны, не оказывающая на человека прямого воздействия при вдыхании в течении суток.
    3. Максимальная концентрация ВВ, воздействие которой в течение рабочей смены, но не более 40 часов в неделю не вызывает отклонений в состоянии здоровья настоящего или будущего поколений.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
9. **Что такое шум?**
    1. Механические колебания упругих сред, воспринимаемых человеком как сотрясение.
    2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
    3. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
    4. Акустические колебания в диапазоне частотой от 16 до 20000 Гц.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
10. **Основной метод защиты от вибрации, дающий наибольший эффект:**
    1. Устранение причин возникновения вибрации или ее существенное ослабление в источнике образования.
    2. Применение средств индивидуальной защиты.
    3. Профилактические мероприятия медицинского характера.
    4. Архитектурно-технические мероприятия, связанные с рациональным размещением технологического оборудования.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
11. **Перечислите основные требования к помещениям для работы с компьютерами:**
    1. Наличие естественного и искусственного освещения.
    2. Оконные проемы должны быть оборудованы жалюзи, занавесями.
    3. Минимальная площадь на одно рабочее место пользователя 4,5 м2 при использовании видеотерминалов с плоским дискретным экраном.
    4. Наличие защитного заземления (зануления).
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
12. **Электрический ток, действуя на организм человека, может привести к следующим поражениям:**
    1. Электрическому удару.
    2. Электрическому ожогу.
    3. Металлизации кожи, электрическому знаку.
    4. Электроофтальмии .
    5. [Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
13. **Каков наименее опасный путь протекания электрического тока через тело человека?**
    1. Рука-рука.
    2. Рука-нога.
    3. Нога-нога.
    4. Голова-нога.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
14. **Перечислите основные методы защиты от поражения электрическим током:**
    1. Защитное заземление, зануление.
    2. Защитное отключение, двойная изоляция.
    3. Малое напряжение, выравнивание потенциалов.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет
15. **Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?**
    1. Период года и категория выполняемых работ.
    2. Атмосферное давление.
    3. Режим труда и отдыха.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
16. **Каким параметром нормируется искусственное производственное освещение?**

1. Коэффициентом естественного освещения (КЕО).
2. Освещенностью.
3. Световым потоком.
4. Коэффициентом использования светового потока.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

17. **Что такое стихийное бедствие**
1. Загрязнение территории радиоактивными отходами при техногенной ЧС.
2. Явление природы, приводящее к нарушению нормальной жизни, гибели людей, уничтожению материальных ценностей.
3. Заражение территории АХОВ, вследствие аварий на производстве (транспорте).
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет

18. **Что является факторами риска ЧС**
1. Энергия, оказывающая при высвобождении отрицательное воздействие на население.
2. Вещество, оказывающее при выбросе отрицательное воздействие на население.
3. Энергия, оказывающая при высвобождении отрицательное воздействие на окружающую среду.
4. Вещество, оказывающее при выбросе отрицательное воздействие на окружающую среду.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

19. **Негативные факторы техносферы бывают:**
1. Физическими и химическими.
2. Биологическими и психофизическими.
3. Травмоопасными и вредными.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

20. **Как классифицируются помещения производственного назначения по взрывопожарной и пожарной опасности (Ф.З. РФ 2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)?**
1. 0-й, 1-й, 2-й, 20-й, 21-й, 22-й.
2. А, Б, В1-В4, Г, Д.
3. П-I; П-II; П-IIа; П-III.
4. СО; С1; С2; С3
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

21. **Можно ли использовать воду для тушения горящего бензина?**
1. Можно.
2. Нельзя.
3. Можно, если бензин разлит на земле.
4. Можно, если горит ёмкость с бензином.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

22. **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. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

23. **Что такое гражданская оборона (ГО)?**
1. Система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.
2. Система мероприятий по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.
3. Система мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию ЧС.
4. Система мероприятий по обеззараживанию населения, техники, зданий и сооружений.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

24. **Как называются оборудованные инженерные сооружения, обеспечивающие защиту укрываемых в них людей от воздействия поражающих факторов?**
1. Окопы.
2. Убежища.
3. Траншеи.
4. Бункеры.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

25. **Назовите основной способ оповещения населения РФ о ЧС?**

1. Передача сообщений по сетям проводного вещания и местные телерадиовещательные станции.
2. Передача сообщений с использованием «Internet».
3. Передача сообщений с использованием спутниковой связи.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

26. **Система стандартов безопасности труда (ССБТ) для предприятий является:**
1. Методическим указанием.
2. Рекомендацией.
3. Руководящим документом.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

27. **Какую ответственность за нарушение требований законодательных актов об охране труда несут работники предприятий?**
1. Дисциплинарную.
2. Материальную.
3. Уголовную.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

28. **В каком из ответов правильно перечислены все виды инструктажа работающих на предприятии?**
1. Вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.
2. Вводный, первичный на рабочем месте, об ответственности за сохранность собственности, целевой.
3. Вводный, повторный, текущий, об опасности работы с метанолом.
4. Первичный на рабочем месте, текущий, внеплановый.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

29. **В какой срок работодатель должен рассмотреть заявление пострадавшего о возмещении вреда и принять соответствующее решение?**
1. 3 дня.
2. 5 дней.
3. 1 год.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

30. **Экономический ущерб от чрезвычайных ситуаций - это затраты, возникающие за счет:**
1. Гибели, ухудшения состояния здоровья, профессиональных заболеваний людей.
2. Ускоренного разрушения и старения основных фондов промышленности и ЖКХ.
3. Затрат на локализацию и ликвидацию ЧС и восстановление объектов экономики.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

31. **Что такое «безопасность»?**
1. Негативное свойство живой и неживой материи способной причинять ущерб здоровью человека.
2. Вероятность нарушения работы объекта в результате воздействия внешних факторов.
3. Это такое состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключено причинение ущерба здоровья человека.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

32. **Дайте определение понятию «Техногенный риск».**
1. Риски, связанные с опасностями, исходящими от технических объектов.
2. Риски, связанные с проявлением стихийных сил природы.
3. Риски, связанные с опасностью потерь в результате финансово-хозяйственной деятельности.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

33. **Какое выражение характеризует психофизиологический закон Вебера-Фехнера?**
1. $S=K*\lg J+C$
2. $\Sigma Q - \Sigma P=\Delta Ro.$
3. $\Delta J/J=const\ T$
4. $L=10*\lg(J/Jo)$
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

34. **Дайте определение понятию «техносфера».**
1. Часть природной среды, не подвергавшаяся антропогенному воздействию.
2. Часть биосферы, преобразованная людьми с помощью технических средств (территория, занятая городами, поселениями, промышленными зонами, с/х угодьями и т.д.).
3. Совокупность атмосферы, гидросферы и литосферы.

4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

35. **Основные травмирующие факторы производственной среды:**
1. Движущиеся машины и механизмы.
2. Повышенные уровни шума и вибрации.
3. Использование в производстве ядовитых жидкостей.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

36. **Физический труд человека характеризуется нагрузкой на:**
1. Опорно-двигательный аппарат.
2. Сердечно-сосудистую систему организма.
3. Дыхательную и нервно-мышечную систему организма.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

37. **На какие классы подразделяются условия труда?**
1. Оптимальные, допустимые, вредные, опасные.
2. Легкие, средние, тяжелые.
3. Допустимые, вредные, безопасные.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет

38. **Кто утверждает ПДК новых химических веществ?**
1. Руководитель предприятия, использующее новое химическое вещество.
2. Госсанэпиднадзор при Министерстве здравоохранения и социального развития РФ.
3. Федеральная служба по труду и занятости РФ.
4. Правительство РФ.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

39. **Основные виды защиты от акустических колебаний:**
1. Звукопоглощение.
2. Звукоизоляция.
3. Уменьшение шума в источнике образования.
4. Рациональное размещение технологического оборудования.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

40. **Ионизирующее излучение вызывает у человека:**
1. Лучевую болезнь.
2. Ишемическую болезнь сердца.
3. Грипп.
4. Гипертонию.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

41. **Какой из перечисленных факторов оказывает наибольший вред здоровью пользователей компьютеров на базе ЭЛТ?**
1. Рентгеновское излучение.
2. Повышенные уровни шума.
3. Электромагнитные излучения.
4. Тепловое излучение.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

42. **Какие факторы, определяют опасность поражения человека электрическим током?**
1. Путь прохождения тока через тело человека, электрическое сопротивление тела человека.
2. Величины напряжения и тока сети.
3. Условия внешней среды (повышенная температура, влажность).
4. Продолжительность воздействия электрического тока.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

43. **Как подразделяются помещения по опасности поражения электрическим током?**
1. Помещения без повышенной опасности.
2. Помещения с повышенной опасностью.
3. Особо опасные помещения.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

44. **Каково назначение изоляции токоведущих частей электроустановок?**
1. Защита нетоковедущих частей электроустановок от коррозии.

2. Обеспечение защиты людей от поражения электрическим током и нормальной работы электрооборудования.
3. Защита электрооборудования от механических повреждений.
4. Защита электрооборудования от перегрева.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

45. **Чем обеспечиваются комфортные условия труда?**
1. Кондиционированием воздуха, вентиляцией, отоплением и освещением рабочих мест.
2. Контролем температуры и состава воздуха рабочей зоны.
3. Режимом труда и отдыха.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

46. **Можно ли использовать на рабочем месте одно местное освещение?**
1. Можно.
2. Нельзя.
3. Можно для работ не связанных со значительными зрительными нагрузками.
4. Можно для работ связанных со значительными зрительными нагрузками.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

47. **К техногенным катастрофам относятся:**
1. Извержения вулканов, землетрясения.
2. Явления природы, приводящие к гибели людей, уничтожению материальных ценностей.
3. Крупные аварии на производстве (транспорте), повлекшие за собой человеческие жертвы .
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

48. **Перечислить все стадии развития ЧС в хронологическом порядке.**
1. Затухание, инициирование, зарождение, кульминация.
2. Инициирование, зарождение, затухание, кульминация.
3. Зарождение, инициирование, кульминация, затухание.
4. Кульминация, инициирование, зарождение, затухание.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

49. **Как подразделяются вещества и материалы по горючести?**
1. Горючие.
2. Трудногорючие.
3. Негорючие.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

50. **Перечислите основные причины возникновения пожара в бытовых условиях:**
1. Неосторожное обращение с огнем.
2. Не выключенные электронагревательные приборы.
3. Игра детей со спичками.
4. Неисправная электропроводка.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет

51. **Что такое ликвидация пожара?**
1. Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением.
2. Локализация очага пожара.
3. Полное прекращение процесса горения.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

52. **Как обезопасить здания от прямого попадания молнии?**
1. Создать устройство молниезащиты.
2. При строительстве здания использовать только негорючие материалы.
3. При строительстве зданий предусмотреть противопожарные разрывы и преграды.
4. Установить автоматическую систему пожаротушения.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

53. **Основные способы и средства для защиты населения от ЧС:**
1. Эвакуация.
2. Инженерные защитные сооружения.
3. Индивидуальные средства защиты.
4. Медицинские средства защиты.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

54. **Перечислите средства индивидуальной защиты органов дыхания, используемые для защиты населения.**
    1. Антидоты, пневмогидрокостюмы.
    2. Противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки.
    3. Общевойсковой защитный комплект, легкий защитный костюм.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
55. **Что такое дезактивация?**
    1. Разложение отравляющих веществ до нетоксичных продуктов и удаление их с зараженных поверхностей.
    2. Изоляция зараженной поверхности с использованием различных настилов.
    3. Удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей, из воды.
    4. Уничтожение во внешней среде возбудителей заразных болезней.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
56. **Конституция РФ гарантирует права граждан на:**
    1. Пенсию по старости.
    2. Труд.
    3. Пенсию по болезни.
    4. Отдых.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет
57. **Работодатели и должностные лица, виновные в нарушении законодательных актов об охране труда, несут ответственность:**
    1. Дисциплинарную, материальную, увольнение с работы.
    2. Административную, дисциплинарную, смещение на низшую должность сроком до 3-х месяцев.
    3. Дисциплинарную, административную, уголовную.
    4. Административную, увольнение с работы.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
58. **Каков минимальный состав комиссии по проверке знаний по охране труда специалистов предприятия?**
    1. 1 человек.
    2. 3 человека.
    3. 6 человек.
    4. 10 человек.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
59. **Какую основную функцию выполняет отдел по «Охране труда» в организации?**
    1. Обеспечивает соблюдение требований охраны труда и контроль за их выполнением.
    2. Обеспечивает средствами индивидуальной защиты персонал организации.
    3. Проводит профессиональную переподготовку персонала.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет
60. **Экономический ущерб от производственного травматизма и профзаболеваний состоит из:**
    1. Затрат на компенсацию работнику в связи с несчастным случаем.
    2. Потерь, связанных с недополучением продукции.
    3. Затрат на компенсацию работнику в связи с профзаболеванием.
    4. Затрат, связанных с расследованием несчастных случаев.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
61. **Дайте определение понятию «опасность».**
    1. Негативное свойство живой и неживой материи способное причинять ущерб здоровью человека.
    2. Состояние объекта, при котором воздействие на него вещества и различных видов энергии превышают допустимые значения.
    3. Негативное свойство живой и неживой материи способное причинять ущерб окружающей среде.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
62. **Какой риск в настоящее время в РФ считается приемлемым?**
    1. Уровень риска, с которым общество готово мириться ради получения определенных благ или выгод в результате своей деятельности.
    2. Риск, не превышающий 10^{-8} (1/чел в год).
    3. Риск, превышающий 10^{-3} (1/чел в год).
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
63. **Дайте определение понятию "гомосфера".**
    1. Пространство, где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.

2. Пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.
3. Сфера созданная человеком.
4. Пространство, в котором находится технологическое оборудование.
5. Все ответы верны
6. Правильных ответов нет.

64. **Дайте определение понятию «среда обитания человека».**
1. Окружающая среда, обусловленная физическими и химическими факторами, способными оказывать воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.
2. Окружающая среда, обусловленная биологическими факторами, способными оказывать воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.
3. Окружающая среда, обусловленная социальными условиями, способными оказывать воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

65. **Перечислите основные негативные факторы производственной среды:**
1. Запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, шум, вибрация.
2. Статическое электричество, электромагнитные поля и излучения.
3. Ионизирующее излучение и электрический ток.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

66. **Какие условия труда считаются комфортными?**
1. Условия труда, обеспечивающие максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека.
2. Условия труда, характеризующиеся факторами трудового процесса, которые превышают установленные гигиенические нормативы.
3. Условия трудового процесса, вызывающее ощущение теплового дискомфорта.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

67. **Напряженность труда характеризуется:**
1. Нагрузкой на организм, требующей преимущественно мышечных усилий.
2. Количеством повторяющихся стереотипных движений.
3. Видом работ, связанных с приемом и переработкой информации, требующей напряжения сенсорных анализаторов и интенсивной работы мозга.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

68. **Дайте определение термину «Производственная санитария».**
1. Система организационных гигиенических мероприятий и средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.
2. Система санитарно-технических мероприятий, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.
3. Система санитарно-технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

69. **Что такое вибрация?**
1. Механические колебания, возникающие в пластичных телах.
2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
3. Механические колебания упругих тел машин и аппаратов, зданий и сооружений, воспринимаемых человеком как сотрясение.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

70. **Через какое время работы на ПЭВМ осуществляется систематическое проветривание помещений, оборудованных ПЭВМ?**
1. После каждого часа работы.
2. После двух часов работы.
3. После трех часов работы.
4. После четырех часов работы.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

71. **Как сказывается на здоровье людей постоянная длительная работа на компьютере**
1. Появляется головная боль.
2. Появляется усталость и раздражительность.
3. Возникают проблемы со зрением.
4. Все ответы верны.

5. Правильных ответов нет.

72. **Основные причины поражения электрическим током это:**
    1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
    2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением.
    3. Возникновение шагового напряжения.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
73. **Что такое электробезопасность?**
    1. Система организационных мероприятий и технических средств, обеспечивающая защиту людей от воздействия электрического тока и нормальную работу электроустановок.
    2. Защитное заземление (зануление) электроустановок.
    3. Защитное отключение электроустановок.
    4. Изоляция токоведущих частей электроустановок.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
74. **Микроклимат производственных помещений определяют следующие параметры:**
    1. Относительная влажность, температура, атмосферное давление.
    2. Температура, скорость движения воздуха, относительная влажность, наличие вредных веществ.
    3. Температура воздуха, относительная влажность воздуха, температура поверхностей, интенсивность теплового облучения и скорость движения воздуха.
    4. Температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, освещенность рабочих мест.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
75. **Каким параметром нормируется естественное производственное освещение?**
    1. КЕО.
    2. Освещенностью.
    3. Световым потоком.
    4. Коэффициентом использования светового потока.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
76. **По характеру источников возникновения ЧС подразделяются на:**
    1. Природные, техногенные и биолого-социальные.
    2. Локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные; межрегиональные, федеральные.
    3. Внезапные, быстро распространяющиеся, плавные.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
77. **Как классифицируются ЧС по масштабу распространения и тяжести последствий?**
    1. Внезапные, быстро распространяющиеся, плавные.
    2. Локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные, межрегиональные, федеральные.
    3. Природные, техногенные и биолого-социальные.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
78. **Какая стадия развития ЧС является самой короткой?**
    1. Инициирование.
    2. Зарождение.
    3. Кульминация.
    4. Затухание.
    5. Все ответы верны.
    6. Правильных ответов нет.
79. **К опасным факторам пожара относятся:**
    1. Пламя, искры, токсичные продукты горения и термического разложения.
    2. Повышенная концентрация кислорода, токсичные продукты горения.
    3. Пониженная температура окружающей среды, повышенная концентрация озона.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
80. **Каждый гражданин при обнаружении пожара обязан:**
    1. Немедленно сообщить о пожаре по тел. 01; (назвать адрес горящего объекта и свою фамилию).
    2. Принять меры по эвакуации людей, материальных ценностей.
    3. Принять меры по тушению пожара.
    4. Все ответы верны.
    5. Правильных ответов нет.
81. **Что такое локализация пожара?**
    1. Полное прекращение процесса горения.
    2. Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением.

3. Прекращение дальнейшего распространения огня.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

82. **Какие функции должна выполнять система пожарной безопасности (ПБ) объекта?**
1. Исключать возникновение пожара.
2. Обеспечить ПБ людей.
3. Обеспечить ПБ материальных ценностей.
4. Обеспечить ПБ людей и материальных ценностей.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

83. **Что такое эвакуация населения?**
1. Система мероприятий по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий.
2. Укрытие населения в убежищах для защиты от воздействия поражающих факторов.
3. Организованный вывоз (вывод) населения из зон ЧС, его размещение в безопасных районах.
4. Освобождение людей из-под завалов и доставка в медучреждения.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

84. **Какой сигнал в системе ГО означают прерывистые гудки и сирены?**
1. «Внимание всем».
2. «Воздушная тревога».
3. «Газы».
4. «Отбой воздушной тревоги».
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

85. **Система стандартов безопасности труда (ССБТ) устанавливает :**
1. Требования к организации работ по обеспечению безопасности труда.
2. Требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов.
3. Требования безопасности к производственным процессам; производственному оборудованию, зданиям и сооружениям.
4. Требования безопасности к средствам защиты работающих.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

86. **Трудовой кодекс регулирует трудовые отношения по**:
1. Организации труда и управлению трудом.
2. Трудоустройству, профессиональной подготовке, переподготовке и повышению квалификации работников.
3. Социальному партнёрству, заключению и ведению трудовых договоров, установлении условий труда.
4. Материальной ответственности работодателей, надзору за соблюдением трудового законодательства, разрешению трудовых споров.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

87. **Уголовная ответственность за нарушение положений трудового законодательства наступает при:**
1. Нарушении правил охраны труда.
2. Необоснованном отказе в приёме на работу или необоснованном увольнении беременной женщины или женщины, имеющей детей в возрасте до 3 лет.
3. Невыплате заработной платы, пенсий, стипендий, пособий.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

88. **Результаты первичного инструктажа по ТБ регистрируются в:**
1. Журнале инструктажей.
2. Контракте.
3. Договоре о найме.
4. Трудовой книжке.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет

89. **Экономический ущерб от ЧС - это...**
1. Затраты на локализацию и ликвидацию ЧС.
2. Затраты на восстановление разрушенного объекта.
3. Затраты на восстановление здоровья людей, пострадавших при ЧС.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

90. **Экономический эффект мероприятий по обеспечению безопасности и улучшению условий труда определяется:**
1. Суммой предотвращенного ущерба от производственного травматизма и профзаболеваний.
2. Увеличением прибыли предприятия за счет прироста производительности труда.

3. Сокращением расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда.
4. Сокращением расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет.

Перечень вопросов к лабораторным работам

Интерактивная лабораторная работа №1.

«Определение параметров микроклимата производственных помещений и оценка эффективности работы вентиляционных установок»

Компьютерный тест-допуск ($КД_1$).

1. **Сформулируйте цель лабораторной работы?**
   1.Ознакомиться с методикой измерения параметров микроклимата в лаборатории, проверить эффективность работы вентиляционной установки .
   2.Ознакомиться с методикой измерения параметров микроклимата в производственном помещении.
   3.Определение категории выполняемых работ по уровню энергозатрат.
   4.Определение класса условий труда по показателям температуры воздуха в производственных помещениях с нагревающим микроклиматом.
2. **Какие приборы используются для измерений в лабораторной работе?**
   1.Термометр ртутный, психрометр, анемометр, барометр.
   2.Термометр, барометр, вольтметр.
   3.Психрометр, анемометр, люксметр.
   4.Барометр, термометр ртутный, гигрограф.
3. **Как называется прибор, применяемый для измерения влажности воздуха?**
   1.Психрометр.
   2.Барометр.
   3.Термограф.
   4.Анемометр.
4. **Какие параметры микроклимата можно определить при помощи психрометра?**
   1. Температуру воздуха, относительную влажность воздуха.
   2. Скорость движения воздуха, влажность.
   3. Температуру воздуха, давление.
   4. Температуру поверхности, интенсивность теплового излучения.
5. **Что входит в состав конструкции аспирационного психрометра?**
   1. Термометр <сухой>, заводной ключ.
   2. Вентилятор, аспирационная головка.
   3. Термометр <смоченный>.
   4. Все ответы верны.
6. **Перечислите порядок действий при работе с аспирационным психрометром?**
   1. Смочить термометр 2 водой, завести вентилятор до отказа, по окончании вращения вентилятора, используя показания термометров, по графику определить относительную влажность.
   2. Смочить термометр водой, через минуту по показаниям термометров, используя номограмму, найти влажность.
   3. Смочить оба термометра водой, завести вентилятор, по окончании вращения вентилятора произвести измерение влажности.
   4. Смочить термометр 1 водой, завести вентилятор, по окончании вращения вентилятора, используя график, определить влажность.
7. **В каком положении должен находиться аспирационный психрометр при определении влажности?**
   1. Прибор держать в руке в вертикальном положении.
   2. Поставить прибор вертикально.
   3. Положить горизонтально на рабочую поверхность.
   4. Несколько ответов верны.
8. **Как на основании диаграммы, прилагаемой к психрометру, можно определить относительную влажность воздуха?**
   1. Значение относительной влажности находится на пересечении вертикальной и горизонтальной линий, соответствующих показаниям <сух. и смоч.> термометров.

2. Зная показания <сух.> термометра, на диагональной линии графика находим значение влажности.
3. Зная показания <смоч.> термометра, на горизонтальной линии находим значение влажности.
4. Несколько ответов верны.

9. **По какой формуле можно рассчитать абсолютную влажность воздуха?**
1. $A = F_1 - k *(Tc - Tв) *P$
2. $R = A\ 100 / F_2$
3. $K = L / V$
4. $L = W /1,2* (dy - dп)$

10. **По какой формуле можно определить относительную влажность воздуха?**
1. $R = A\ 100 / F_2$
2. $A = F_1 – k* (Tc - Tв)* P$
3. $K = L / V$
4. $L = W / 1,2* (dy - dп)$

11. **Как называется прибор для измерения барометрического давления?**
1. Барометр.
2. Гигрометр.
3. Барометр – анероид.
4. Несколько ответов верны.

12. **К какой категории работ по уровню энергозатрат относится работа в данной учебной лаборатории?**
1. 1б
2. 2а
3. 2б
4. 1а

13. **Как называется прибор для измерения скорости движения воздуха?**
1. Анемометр.
2. Кататермометр.
3. Термоанемометр.
4. Все ответы верны.

14. **Перечислите типы анемометров?**
1. Крыльчатый.
2. Чашечный.
3. Цифровой переносной.
4. Все ответы верны.

15. **В каких пределах измеряет скорость воздушного потока крыльчатый анемометр?**
1. 0,3 - 5,0 м/с
2. 10 - 20 м/с
3. 5 - 10 м/с
4. < 0,3 м/с

16. **Что входит в состав конструкции крыльчатого анемометра?**
1. Металлический каркас, алюминиевые пластинки, счетный механизм, арретир.
2. Металлический каркас, железные пластинки, арретир.
3. Пластиковый каркас, арретир, счетный механизм.
4. Металлический каркас, пластиковые пластинки, счетный механизм.

17. **Что измеряет счетный механизм анемометра?**
1. Число оборотов колеса.
2. Скорость воздушного потока.
3. Число делений.
4. Несколько ответов верны.

18. **Как включается и выключается счетный механизм крыльчатого анемометра?**
1. Переводом арретира влево.
2. Переводом арретира вправо.
3. Счетный механизм включен постоянно.
4. Несколько ответов верны.

19. **Нужно ли до начала измерения устанавливать показания стрелок на циферблате крыльчатого анемометра на нуль?**
1. Нужно .
2. Показания прибора не сбрасываются на нуль.
3. Нужно, если измерение проводится в отверстиях окна.
4. Несколько ответов верны.

20. **Перечислите измерительные шкалы, расположенные на циферблате крыльчатого анемометра?**
1. Шкала тысяч, шкала сотен, шкала единиц.
2. Шкала единиц, шкалы сотых и тысячных долей единицы.
3. Шкала единиц, шкала десятков.
4. Несколько ответов верны

21. **Как правильно расположить крыльчатый анемометр в воздушном потоке?**
    1. Ось крыльчатки располагают параллельно направлению потока воздуха.
    2. Ось крыльчатки анемометра располагают перпендикулярно направлению потока воздуха.
    3. Ось крыльчатки располагают произвольно в потоке воздуха.
    4. Несколько ответов верны.
22. **С какого момента начинается отсчет времени работы крыльчатого анемометра?**
    1. С момента начала вращения крыльчатки в воздушном потоке с установившейся скоростью.
    2. Сразу после расположения прибора в воздушном поток.е
    3. Через 5 минут после расположения анемометра в воздушном потоке.
    4. Когда крыльчатка анемометра перестанет вращаться.
23. **Как включаются секундомер и счетный механизм крыльчатого анемометра?**
    1. Одновременно.
    2. Счетный механизм включается раньше секундомера.
    3. Счетный механизм включается через 10 секунд после включения секундомера.
    4. Несколько ответов верны.
24. **Перечислите порядок действий при измерении скорости движения воздуха крыльчатым анемометром?**
    1. Записать исходные показания анемометра, поместить прибор в возд. Поток; вкл. Счетный механизм и секундомер, через 60 сек. Выкл., записать показания.
    2. Определить разность двух показаний, разделить на длительность работы прибора, записать число делений в секунду.
    3. При помощи графика определить скорость воздушного потока в м/с.
    4. Все ответы верны.
25. **Какие параметры необходимо измерить для определения производительности вентиляционной установки?**
    1. Площадь сечения воздуховода, в котором производится измерение.
    2. Скорость движения воздуха в отверстии воздуховода.
    3. Объем помещения.
    4. Несколько ответов верны.
26. **Какие данные необходимы для расчета кратности воздухообмена местной вентиляционной установки?**
    1. Производительность вентиляционной установки, объем вытяжной установки.
    2. Количество удаляемого воздуха из помещения, площадь сечения воздуховода.
    3. Количество воздуха подаваемого в помещение, объем помещения.
    4. Все ответы верны.
27. **Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?**
    1. Включать и выключать вентиляционную установку одной рукой (электрический ток).
    2. Осторожно обращаться с психрометром (стекло, ртуть).
    3. Створка вытяжного шкафа при работе должна быть жестко зафиксирована.
    4. Несколько ответов верны .
28. **С какой целью в лабораторной работе измеряется атмосферное давление?**
    1. Для расчета абсолютной влажности воздуха.
    2. Для расчета относительной влажности воздуха.
    3. Для расчета индекса тепловой нагрузки среды.
    4. Для определения категории работ по уровню энергозатрат.

Задачи ($З_1$).

№1. Определить индекс тепловой нагрузки (ТНС) и класс условий труда для печного отделения цеха по производству шамотных огнеупоров. Температура «влажного» термометра аспирационного психрометра равна 26°С, температура внутри зачерненного шара 29°С.

№2. Определить класс условий труда в помещении, где выполняются работы, связанные с ходьбой и перенесением тяжестей до 10 кг (сварные работы), если в холодный период года температура в помещении 12 °С.

№3. Рассчитать относительную влажность воздуха в производственном помещении и определить класс условий труда по параметрам микроклимата.

№ 4. Определить относительную влажность воздуха в отделении водоподготовки. Температура воздуха в отделении - 22 °С, абсолютная влажность - 11,5 мм.рт.ст.

№ 5. Рассчитать производительность общеобменной вентиляции для отделения цеха сложных удобрений с размерами А*В*Н равными 14м*36м*6 м. Рассчитанная производительность должна обеспечивать кратность воздухообмена в отделении не менее 6 час$^{-1}$.).

№6.Производительность общеобменной вентиляции в отделении по производству хлористого кальция составляет 13824 $м^3$/час. Размеры отделения (А*В*Н*) составляют 12*18*8м. Определить кратность воздухообмена в отделении.

№ 7. Сделать вывод о возможности перегонки ацетона в вытяжном шкафу, установленном в химической лаборатории. Площадь открытого сечения вытяжного шкафа равна 0,2 м², скорость движения всасываемого воздуха в этом проеме 0,5 м/с. Объем шкафа составляет 2 м³. $ПДК_{ацетона}$ – 150мг/м³.

№ 8. Рассчитать расход приточного воздуха для удаления избыточного тепла в отделении обжига облицовочной плитки. Избыточный явный тепловой поток в отделение составляет 70000 Вт, температура воздуха, удаляемого из помещения за пределами рабочей зоны - 28°С, температура воздуха, подаваемого в помещение, 21°С.

№ 9.Рассчитать расход приточного воздуха для компьютерного офиса площадью 60 м² и высотой 3 м. Кратность воздухообмена должна составлять не менее 5 $ч^{-1}$.

Компьютерный-тест защита ($КЗ_1$).

1. Какое значение имеют метеоусловия для здоровья человека?
   1. Метеоусловия влияют на эмоциональное состояние человека.
   2. Обеспечение нормальной жизнедеятельности.
   3. Метеоусловия влияют на работоспособность.
   4. Регулируют процессы тепловыделения.
2. Что такое терморегуляция?
   1. Система поддержания в человеке постоянного давления.
   2. Система поддержания в человеке постоянной температуры.
   3. Система поддержания в человеке водно-солевого обмена.
   4. Система регулирования содержания в крови красных кровяных телец.
3. Параметры, характеризующие метеоусловия на производстве:
   1. Температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения, температура поверхностей.
   2. Температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление, тепловое излучение.
   3. Температура воздуха, абсолютная влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление, тепловое излучение.
   4. Температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, температура поверхностей.
4. Какими способами осуществляются процессы регулирования тепловыделений?
   1. Биохимическим, изменением интенсивности потовыделения, увеличением частоты дыхания.
   2. Изменением интенсивности кровообращения, частотой дыхания и сердцебиения.
   3. Биохимическим, изменением интенсивности кровообращения и интенсивности потовыделения.
   4. Биохимическим, изменением частоты дыхания и сердцебиения.
5. Как осуществляется теплообмен между человеком и окружающей средой?
   1. Конвекцией, излучением, тепломассообменом при дыхании.
   2. Испарением влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами, теплопроводностью и излучением.
   3. Конвекцией, теплопроводностью, излучением, тепломассообменом, испарением.
   4. Потовыделением, теплопроводностью, излучением.
6. Что такое "теплый период года"?
   1. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше +5 ° С.
   2. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 ° С.
   3. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше +15 ° С.
   4. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше +20 ° С.
7. Что такое "холодный период года"?
   1. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +15 ° С.
   2. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10 ° С.
   3. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +5 ° С.
   4. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже ° С.
8. По какой категории работ устанавливают характеристику производственных помещений по показателям микроклимата?
   1. По энергозатратам для категории работ Iа.
   2. По энергозатратам для категории работ II.
   3. По энергозатратам для категории работ III.
   4. По категории работ, выполняемых 50% и более работающих в этих помещениях.
9. Что такое нагревающий микроклимат?

1. Сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой в виде накопления тепла в организме.
2. Микроклимат с температурой воздуха > 20 ° С .
3. Микроклимат с температурой воздуха > 20 ° С и относительной влажностью 90%.
4. Микроклимат с температурой воздуха > 20 ° С, относительной влажностью > 90% и скоростью движения воздуха > 1 м/с.

10. Что такое охлаждающий микроклимат?
1. Микроклимат, характеризующийся температурой воздуха ниже 20 ° С.
2. Сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена человека с ОПС в виде дефицита тепла в организме.
3. Микроклимат, приводящий к нарушению терморегуляции в организме.
4. Микроклимат, приводящий к дискомфортным ощущениям.

11. Какие мероприятия позволяют поддерживать необходимые метеоусловия на производстве?
1. Комплекс технологических методов, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий.
2. Локализация тепловыделения, теплоизоляция горячих поверхностей, воздушное душирование.
3. Общеобменная вентиляция, распыление воды, экранирование источников тепла.
4. Естественная вентиляция, автоматизация и механизация.

12. Какими нормативными материалами регламентируются параметры микроклимата?
1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Строительные нормы и правила СНиП 2.05.05-91.
2. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96.
3. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса Р 2.2.755-99.
4. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны ГН 2.2.5.686-98.

13. Что такое вентиляция?
1. Процесс обеспечения чистоты воздуха в допустимых параметрах.
2. Перемещение воздушных потоков.
3. Организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.
4. Экранирование нагретых поверхностей или источников тепла.

14. Что такое естественная вентиляция?
1. Перемещение воздушных масс за счет ветрового напора, действующего на здание, и разности давлений снаружи и внутри здания.
2. Перемещение воздушных масс за счет разности влажности воздуха внутри и снаружи здания
3. Перемещение воздушных масс при помещении вентиляторов.
4. Перемещение воздушных масс за счет естественной конвекции внутри помещения.

15. Что такое механическая вентиляция?
1. Вентиляция, осуществляемая по системам вентиляционных каналов.
2. Вентиляция, осуществляемая за счет ветрового напора.
3. Перемещение воздуха по системам вентиляционных каналов с использованием механических побудителей.
4. Перемещение воздуха, осуществляемое за счет разности давлений снаружи и внутри здания.

16. Перечислите основные системы механической вентиляции
1. Естественная и искусственная.
2. Общеобменная, местная, смешанная, аварийная.
3. Общеобменная и аварийная.
4. Местная и смешанная.

17. Что такое кондиционирование воздуха?
1. Автоматическая обработка воздуха с целью поддержания заранее заданных метеоусловий независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения.
2. Система охлаждения воздуха в помещении в теплый период года.
3. Система нагревания воздуха в помещении в холодный период года.
4. Система поддержания оптимальной влажности в помещении.

18. Какие методы используют для уменьшения неблагоприятного влияния производственного микроклимата?
1. Искусственная и естественная вентиляция.
2. Теплоизоляция горячих поверхностей, распыление воды.
3. Экранирование рабочих мест, кондиционирование воздуха.
4. Технологические методы, санитарно-технические, организационные и медико-профилактические.

19. Что относится к группе санитарно-технических мероприятий, уменьшающих неблагоприятное влияние производственного микроклимата?
1. Локализация тепловыделений, теплоизоляция, экранирование рабочих мест, воздушное душирование, вентиляция.
2. Автоматизация и механизация производства.
3. Распыление воды и кондиционирование воздуха.

4. Теплоизоляция и экранирование рабочих мест.

20. Что такое кратность воздухообмена?
    1. Число, показывающее, сколько раз в течение суток полностью заменяется воздух в объеме помещения.
    2. Число, показывающее, сколько раз в течение смены (8 часов) полностью заменяется воздух в объеме помещения.
    3. Число, показывающее, сколько раз в течение одного часа полностью заменяется воздух в объеме помещения.
    4. Число, показывающее, сколько раз в течение 12 часов полностью заменяется воздух в объеме помещения.

Интерактивная лабораторная работа №2

«Определение запыленности воздуха рабочей зон»

Компьютерный тест-допуск ($КД_2$).

1. **Какова цель лабораторной работы?**
    1. Определение весовым методом концентрации пыли в воздухе рабочей зоны.
    2. Определение концентрации пыли счетным методом.
    3. Определение запыленности воздуха фотоэлектрическим методом.
    4. Определение концентрации пыли в воздухе рабочей зоны оптическим методом.
2. **Назовите основные элементы лабораторной установки?**
    1. Камера 1, аллонж с фильтром 2.
    2. Резиновые трубки 3, реометр 4.
    3. Аспиратор (воздуходувка или пылесос) 7.
    4. Все ответы верны.
3. **Назовите вспомогательные элементы лабораторной установки?**
    1. Выключатель 5, ручка для регулирования расхода воздуха 6.
    2. Латр (автотрансформатор) 8.
    3. Электродвигатель с крыльчаткой 9.
    4. Все ответы верны.
4. **Какое вещество используется для создания запыленности в камере в данной лабораторной работе?**
    1. Тальк.
    2. Кварцевая пыль.
    3. Древесная пыль.
    4. Пыль извести и гипса.
5. **Как создается запыленность воздуха в камере в данной лабораторной работе?**
    1. Искусственным движением воздуха, переводящим тальк, осевший на дне камеры, во взвешенное состояние.
    2. Подачей в камеру сильно запыленного воздуха.
    3. Воздух в камере уже сильно запылен.
    4. Несколько ответов верны.
6. **Какую функцию выполняет электродвигатель с крыльчаткой?**
    1. Создает повышенную запыленность в камере.
    2. Перемешивает воздух, находящийся в камере.
    3. Подает запыленный воздух в камеру.
    4. Несколько ответов верны.
7. **Как включается в сеть электродвигатель с крыльчаткой?**
    1. Через автотрансформатор, понижающий напряжение с 220 до 100 В.
    2. В электрическую розетку напряжением 220 В.
    3. Через трансформатор, подающий напряжение 36 В на электродвигатель.
    4. Несколько ответов верны.
8. **Для чего необходим аллонж в лабораторной работе?**
    1. Для установки фильтра.
    2. Для связи запыленной камеры с аспиратором.
    3. Для подачи воздуха в камеру.
    4. Несколько ответов верны.
9. **Для чего необходим фильтр?**
    1. Для отбора проб запыленного воздуха.
    2. Для определения массы пыли.
    3. Для расчета концентрации пыли в единице объема воздуха.
    4. Несколько ответов верны.
10. **Для чего необходим реометр?**
    1. Для определения объемной скорости протягиваемого воздуха через фильтр.
    2. Для определения линейной скорости движения воздуха.
    3. Для определения времени прохождения воздуха через фильтр.

4. Несколько ответов верны

11. **Для чего применяется аспиратор в лабораторной установке?**
    1. Для протягивания запыленного воздуха через фильтр.
    2. Для подачи запыленного воздуха в камеру.
    3. Для создания запыленности в камере.
    4. Несколько ответов верны.
12. **Что используется в качестве аспиратора в данной лабораторной установке?**
    1. Пылесос.
    2. Воздуходувка.
    3. Электродвигатель с крыльчаткой.
    4. Компрессор.
13. **Как устанавливается расход воздуха по реометру?**
    1. Включить латр (автотрансформатор) 8 в сеть.
    2. Через 30 сек. Выключатель 5 поставить в положение <вкл.>.
    3. Ручкой 6 установить по реометру заданный расход воздуха (л/мин.).
    4. Все ответы верны.
14. **По какой формуле в данной лабораторной работе рассчитывается концентрация пыли в запыленной камере?**
    1. C = m* 1000000 \v *t
    2. F =$Q_{см}$* v
    3. C + Сф < ПДК
    4. m = m_2 -m_1
15. **По какому выражению определяется масса пыли, осевшей на фильтре в данной лабораторной работе?**
    1. m = m_2 - m_1.
    2. F = $Q_{см}$ v.
    3. C = m* 1000000 \ v*t.
    4. C + Сф < ПДК.
16. **Для чего предназначены весы в данной лабораторной работе?**
    1. Определения начальной массы фильтра.
    2. Определения массы фильтра после проведения опыта.
    3. Для определения концентрации пыли.
    4. Несколько ответов верны.
17. **Куда помещают взвешиваемый фильтр?**
    1. На чашу аналитических весов.
    2. На чашу технических весов.
    3. В аллонж.
    4. Несколько ответов верны.
18. **Как пользоваться аналитическими весами при взвешивании фильтра?**
    1. Открыть стеклянную дверцу, положить фильтр на чашу; закрыть дверцу; включить подсветку экрана весов.
    2. Выставить на экране первую цифру после запятой (поворотом рукоятки с желтой точкой до появления на экране бегущей шкалы).
    3. После прекращения движения шкалы произвести отсчет показаний; затем выключить подсветку экрана весов и вынуть фильтр.
    4. Все ответы верны.
19. **С какой точностью определяется масса фильтра при взвешивании?**
    1. Четыре знака после запятой.
    2. Один знак после запятой.
    3. Пять знаков после запятой.
    4. Точность не играет роли.
20. **Какие параметры в данной лабораторной работе задаются преподавателем?**
    1. Продолжительность протягивания воздуха (мин.).
    2. Расход воздуха (л /мин.).
    3. Вес фильтра.
    4. Несколько ответов верны.
21. **Сколько раз взвешивают фильтр?**
    1. 2 раза.
    2. 1 раз.
    3. 4 раза.
    4. 3 раза.
22. **Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении данной лабораторной работы?**
    1. Включать автотрансформатор и аналитические весы в розетку одной рукой (поражение электрическим током).
    2. В ходе проведения опыта дверца камеры должна быть плотно закрыта (воздействие пыли на органы дыхания).
    3. Осторожно обращаться со стеклянными дверцами аналитических весов (порез стеклом)

4. Все ответы верны.

Задачи ($З_2$).

№ 1.Дробильщик проработал 7 лет в условиях воздействия пыли гранита, содержащей 60% SiO_2. Среднесменная концентрация за этот период составляла 3 мг/м³. Категория работ – IIб (объем легочной вентиляции 7 м³), $\boldsymbol{ПДК_{с\,см}}^*$= 2 мг/м³, среднее количество смен в году – 248. Определить допустимый стаж работы дробильщика и класс условий труда.

№ 2.Определить допустимый стаж работы дробильщика во вредных условиях труда, если пылевая нагрузка рабочего составляла 5028 мг/год, а контрольная пылевая нагрузка 3472 мг/год. Средний стаж работы – 25 лет.

№ 3.Работник поступает на работу в контакте с асбестсодержащей пылью со следующими условиями: среднесменная концентрация – 0,9 мг/м³ категория работ – IIа (объем легочной вентиляции – 7 м³); среднее количество рабочих смен в году 248; **ПДК** $_{с\,см}{}^*$ = 0,5 мг/м³. Рассчитать допустимый стаж работы и класс условий труда при существующих условиях для вновь принимаемых рабочих, если средний стаж работы принимается 25 лет..

№4.Рабочий проработал 10 лет в цехе по производству искусственного минерального волокна в условиях воздействия волокнистого карбамида кремния. Среднесменная концентрация пыли за этот период составляла 0,8 мг/м³. Категория работ – IIб (объем легочной вентиляции 7м³), **ПДК** $_{с\,см}{}^*$= 0,5 мг/м³, среднее количество смен в году – 248. Определить годовую и фактическую пылевую нагрузку на рабочего.

№5.В процессе сушки полистирола в условиях нормального режима работы происходит пыленакопление в помещении. Рассчитать массу пыли, оседающей на доступных для уборки поверхностях, за период времени между текущими уборками. Площадь доступных для уборки поверхностей составляет 1000 м^{2,} , интенсивность пылеотложения - 0,282 мг/м^2*с. Уборка производится 1 раз в смену. Продолжительность смены - 8 часов.

№6.Определить класс условий труда, если при проведении анализа на запыленность воздушной среды в производственном помещении были получены данные, приведенные в таблице 3.

Таблица 3.Данные анализов на запыленность воздушной среды.

Наименование загрязняющего вредного вещества	ПДКсреднесменнная., мг/м^3	С, мг/м^3
Шамот	2	6
Асбестоцемент	4,0	6,00

№7.В процессе переработки древесины выделяется пыль. Рассчитать массу древесной пыли, оседающей на труднодоступных для уборки поверхностях. Очистка труднодоступных поверхностей осуществляется только при генеральных пылеуборках (каждую 25смену). Площадь труднодоступных для уборки поверхностей составляет 500 м^{2,} , интенсивность пылеотложения - 0,022 мг/м^2*с. Продолжительность смены -8 часов.

Компьютерный тест-защита ($КЗ_2$).

1.Что такое пыль?

1.Дисперсная система с жидкой дисперсной средой и твердой дисперсной фазой.
2.Дисперсная система с газообразной дисперсной средой и твердой дисперсной фазой.
3.Дисперсная система с газообразной дисперсной средой и жидкой дисперсной фазой.
4.Дисперсная система с жидкой дисперсной средой и газообразной дисперсной фазой.

2. Что такое аэрозоль?

1.Пыль, взвешенная в воздухе.
2.Пыль, осевшая из воздуха.
3.Пыль, диспергированная в воде.
4.Пыль, диспергированная в масле.

3. Перечислите основные источники образования пыли

1. Процесс механического измельчения твердых тел, процесс фазового превращения "газ-жидкость-твердое тело."
2. Процесс фазового превращения "твердое вещество-жидкость".
3. Процесс фазового превращения "твердое вещество-газ".
4. Процесс диспергирования твердого вещества в жидкой фазе.

4. Перечислите основные параметры, характеризующие физические свойства пыли

1. Влажность, теплоемкость, электропроводность, способность вещества к ионизации.
2. Теплопроводность, электропроводность.
3. Токсичность, радиоактивность, влажность.
4. Дисперсный состав, удельная поверхность, форма частиц, порозность.

5. Что такое дисперсный состав пыли?

1. Массовое, объемное или численное распределение частиц в любом диапазоне их размеров, характеризующихся величиной эквивалентного диаметра.
2. Количество частиц минимального размера.
3. Количество частиц максимального размера.
4. Количество частиц определенной формы.

6. Что такое "эквивалентный диаметр"?

1. Наибольший размер частиц.
2. Диаметр шара, имеющий объем, равный объему средней частицы.
3. Наименьший из размеров частицы.

4. Размер частицы прямоугольной формы.

7. Частицы пыли каких размеров наиболее опасны для человека?

1. Более 10 мкм.
2. Более 5 мкм.
3. Менее 5 мкм.
4. Более 15 мкм.

8. Какими показателями оценивается опасность и вредность пыли?

1. Концентрация, дисперсный состав.
2. Гигроскопичность, электропроводность.
3. Теплопроводность, влажность.
4. Удельная поверхность, электризуемость.

9. Какие параметры определяются при исследовании запыленности воздуха в производственном помещении?

1. Гигроскопичность, электропроводность, электроемкость.
2. Концентрация, дисперсность, химический состав.
3. Влажность, теплопроводность, электризуемость.
4. Теплопроводность, удельная поверхность, влажность.

10. Какие методы используются при определении концентрации пыли в воздухе?

1. Осаждение, фильтрация.
2. Центрифугирование, осаждение.
3. Электрофильтрация, рассеивание.
4. Весовой, счетный.

11. Что такое ПДК вредных веществ (ВВ) или пыли в воздухе рабочей зоны?

1. Концентрация вредного вещества на территории предприятия.
2. Безопасная концентрация пыли в воздухе.
3. Концентрация ВВ ,которая не может вызвать заболеваний у настоящего и последующих поколений при ежедневной работе в течение всего трудового стажа.
4. Концентрация пыли в рабочей зоне.

12. Какой метод позволяет определить количество частиц пыли в воздухе?

1. Счетный.
2. Весовой.
3. Сепарационный.
4. Седиментометрический.

13. Какие методы используются на предприятиях для борьбы с запыленностью?

1. Контроль за концентрацией пыли в воздухе.
2. Механизация, герметизация, увлажнение, вентиляция, СИЗ.
3. Контроль за состоянием здоровья работающих.
4. Контроль за фоновой концентрацией пыли.

14. По какой зависимости определяют максимальную безопасную концентрацию вредного вещества в воздухе при наличии фоновых загрязнений?

1. С+Сф меньше или равно ПДК.
2. С-Сф меньше или равно ПДК.
3. С+Сф больше ПДК.
4. С-Сф больше ПДК.

15. Какими методами можно уменьшить концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны?

1. Применение индивидуальных средств защиты.
2. Локализация вредных веществ в месте их образования, очисткой и рассеиванием в атмосфере
3. Систематическим контролем за концентрацией пыли.
4. Соблюдением правил техники безопасности.

16. Какие пылеуловители применяются для очистки газов от пыли?

1. Осадительные камеры, циклоны, скрубберы, фильтры.
2. Адсорберы, абсорберы, туманоуловители.
3. Флотаторы, ионообменники, аэротенки.
4. Абсорберы, флотаторы, фильтры.

17. Что такое фоновая концентрация?

1. Содержание вредных веществ в воздухе производственного помещения.
2. Содержание вредных веществ в воздухе, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов.
3. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
4. Содержание вредных веществ в вентиляционных выбросах.

18. Что такое пыль дезинтеграции?

1. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость".
2. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость-твердое тело".
3. Пыль, появившаяся в результате дробления, измельчения или истирания.
4. Пыльца растений.

19. Что такое пыль конденсации?

1. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость".
2. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость-твердое тело".
3. Пыль, появившаяся в результате дробления, измельчения или истирания.
4. Пыльца растений.

20. В чем выражается фиброгенный эффект воздействия пыли на человека?

1. Вызывает атрофию слизистой верхних дыхательных путей и рубцевание (фиброз) легких.
2. Вызывает отек легких.
3. Вызывает носовое кровотечение.
4. Вызывает общее отравление организма.

Интерактивная лабораторная работа №3

«Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения»

Компьютерный тест-допуск ($КД_3$).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Измерение основных параметров, характеризующих естественное освещение помещений.
2. Измерение основных параметров, характеризующих искусственное освещение помещений.
3. Измерение основных параметров, характеризующих совмещенное освещение помещений.
4. 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

4. Какие насадки на фотоэлемент используют при измерении освещённости помещений?

1. К М.
2. К Р.
3. К Т.
4. Все ответы верны .

5. Для каких целей используют насадку <К> на фотоэлемент?

1. Для уменьшения косинусной погрешности.
2. Для увеличения косинусной погрешности.
3. Для уменьшения синусной погрешности.
4. Для увеличения синусной погрешности.

6. Для каких целей используют насадки <М>, <Р> или <Т>?

1. Для измерения более высоких уровней освещения.
2. Для расширения пределов измерения.
3. Для уменьшения косинусной погрешности.
4. Несколько ответов верны.

7. Из какого материала изготовлен фотоэлемент?

1. Селена.
2. Германия.
3. Кремния.
4. Несколько ответов верны.

8. Какой принцип положен в основу работы люксметра Ю-116?

1. Измерение фотоэлектрического тока, пропорционального световому потоку.
2. Непосредственное измерение силы света.
3. Измерение яркости светящейся поверхности.
4. Несколько ответов верны.

9. Из каких элементов состоит люксметр Ю-116?

1. Фотоэлемента со шнуром и вилкой.
2. Корпуса люксметра со стрелочным гальванометром, кнопочным перключателем.
3. Переключателем и розеткой.
4. Поглотительных насадок М, Р, Т, К и футляра.
5. Все ответы верны.

10. В каком месте проводят измерение наружной горизонтальной освещенности?

1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола .
2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.

11. На каком расстоянии от окна находится рабочее место №1?

1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола .
2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.

12. На каком расстоянии от окна находится рабочее место №2?

1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола.
2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.

13. На каком расстоянии от окна находится рабочее место №3?

1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола .
2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.

14. В каком положении должен находиться фотоэлемент при измерении освещённости?

1. В горизонтальном.
2. В вертикальном.
3. В наклонном.
4. В любом.

15. По какой формуле рассчитывают КЕО?

1. $e_н = E_{вн} * 100 / E_{нар}$
2. $E = d\Phi / dS$
3. $e_n = e_н * m_n$
4. несколько ответов верны

16. Чему равен коэффициент ослабления светового потока поглотительной насадки <М>?

1. 1.
2. 10.
3. 100.
4. 1000.

17. Чему равен коэффициент ослабления светового потока поглотительной насадки <Р> ?

1. 1.
2. 10.
3. 100.
4. 1000.

18. Чему равен коэффициент ослабления светового потока поглотительной насадки <Т> ?

1. 1.
2. 10.
3. 100.
4. 1000.

19. В каких единицах проградуированы шкалы стрелочного гальванометра прибора Ю-116?

1. Люксах.
2. Люменах.
3. Процентах.
4. Канделах.

20. Из каких элементов состоит установка для демонстрации стробоскопического эффекта?

1. Из лампы, создающей пульсирующий световой поток.
2. Строботахометра.
3. Электродвигателя с крыльчаткой .
4. Все ответы верны .

21. Как снимают показание на приборе Ю-116 при измерении освещенности?

1. Подключить шнур фотоэлемента к измерительному прибору.
2. Установить на фотоэлемент соответствующие насадки кр (кт или км), в зависимости от освещённости.
3. Нажать одну из кнопок переключателя диапазонов и снять показания по соответствующей шкале стрелочного гальванометра.
4. Все ответы верны.

22. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с люксметром?

1. Нельзя вынимать прибор из футляра.
2. Нельзя пользоваться селеновым фотоэлементом без насадки <к>
3. Нельзя оставлять открытым фотоэлемент после окончания измерений.

4. Все ответы верны.

23. Каким документом регламентируются нормативные параметры освещения?

1. СНиП 23-05-95.
2. СНи П 2.04.05 - 91*
3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.
4. СанПиН 2.2.4.548-96.

Задачи ($З_3$).

№1.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

№2.Какой наивысший разряд зрительных работ можно выполнять в инструментальном цехе при общем равномерном искусственном освещении? Характеристика помещения: 30*25 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 4м. Потолок – белого цвета, стены – бежевого цвета, рабочие поверхности – темные. Для освещения используются 120 светильников по 2 лампы типа ЛД-80 в каждом. Коэффициент неравномерности освещения – 1,1.

№3.Определить возможность использования (в конкретном случае) естественного освещения в помещении ЦПУ одного из цехов Новгородского химического завода. Окна ЦПУ ориентированы на северо-восток. Наименьший размер объекта различения – свыше 1,0 до 5 мм. В момент измерения естественная освещенность, создаваемая светом открытого небосвода составила 15000 лк, а на рабочих местах внутри помещения: на расстоянии 1 м от окна – 10300 лк, посередине помещения – 4800 лк, на расстоянии 1 м от противоположной оконным проемам стены –210 лк.

№4.Определить соответствие общего искусственного освещения производственного помещения требованиям СНиП 23-05–95 и установить класс условий труда. Характеристика помещения: размеры – 50*15*3,5 м; коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей – соответственно 70%, 50% и 10%. Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью – 2,55 м; воздушная среда содержит в рабочей зоне пыли менее 1 мг/м^3. Количество светильников типа ЛДОР – 80 шт., в каждом по 2 лампы типа ЛД-30; поправочный коэффициент – 1,15. Разряд выполняемых зрительных работ – IVa.

№5.Определить необходимое количество светильников для общего освещения цеха по производству цемента, где выполняются зрительные работы очень малой точности. Размеры цеха – 70 * 30 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 4,2 м, коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей – соответственно 50%, 30% и 10%. Тип светильников – ЛДОР, поправочный коэффициент – 1,1; тип ламп – ЛБ-40, количество ламп в светильнике – 2 шт.

№6.Определить нормированный показатель естественного освещения производственного помещения предприятия Мурманской области, у которого световые проемы наружных стен ориентированы на восток и где выполняются работы малой точности. Установить класс условий труда, если в результате измерения наружная освещенность составила 15000 лк, а у противоположной оконным проемам стены – 200 лк

№7.Определить показатель естественного освещения производственного помещения. Сравнить полученный показатель естественного освещения с его нормативным значением (СНиП 23-05–95). Установить класс условий труда для рабочих мест, находящихся посередине помещения.

Таблица.Варианты заданий

Наружная освещенность, лк	Освещенность (лк) рабочих мест, находящихся:			Естественное освещение в помещении	Разряд зрительной работы
	у окна	по середине	у противоположной окну стене		
15000	1500	700	75	боковое	VII
20000	1200	1300	1100	верхнее	IV
2200	700	3500	30	боковое	IV
35000	150	110	135	Комбинир.-ое	V

Компьютерный тест-защита (КЗ $_3$).

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.

4. В каких единицах измеряется световой поток?

1. В люменах.
2. В люксах.
3. В канделах.
4. В сантиметрах.

5. В каких единицах измеряется сила света?

1. В канделах.
2. В люменах.
3. В люксах.
4. В джоулях.

6. В каких единицах измеряется освещенность?

1. В люксах.
2. В люменах.
3. В канделах.
4. В ваттах.

7. Перечислите основные виды производственного освещения

1. Естественное, искусственное, совмещенное.
2. Естественное, совмещенное.
3. Естественное, искусственное.
4. Искусственное, совмещенное.

8. Как подразделяется искусственное освещение по функциональному назначению?

1. Рабочее, аварийное, охранное и дежурное.
2. Естественное, рабочее, комбинированное.
3. Аварийное, совмещенное, охранное.
4. Совмещенное, эвакуационное, безопасное.

9. Для чего предназначено освещение безопасности?

1. Для продолжения обслуживания оборудования в случае внезапного отключения рабочего освещения.
2. Для освещения оборудования, находящегося в аварийном состоянии.
3. Для освещения выходов из помещения.
4. Для освещения лестничных маршей.

10. Для чего предназначено эвакуационное освещение?

1. Для обеспечения эвакуации людей при авариях и отключении рабочего освещения.
2. Для освещения лестничных площадок производственного помещения.
3. Для освещения проходов в производственном помещении.
4. Для освещения границ территории предприятия.

11. Как конструктивно подразделяют естественное освещение

1. Боковое, верхнее и комбинированное.
2. Боковое, рабочее.
3. Верхнее, аварийное.
4. Боковое, верхнее, рабочее.

12. Как конструктивно подразделяют искусственное освещение

1. Общее, комбинированное.
2. Рабочее, аварийное.
3. Аварийное, охранное.
4. Рабочее, эвакуационное.

13. В каких случаях используют систему общего освещения?

1. В помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы, а также в административных, конторских и складских помещениях.
2. В помещениях, где выполняются точные зрительные работы.
3. По всей территории предприятия.
4. Для освещения рабочего места.

14. В каких случаях необходимо применение комбинированного освещения?

1. При выполнении точных зрительных работ.
2. При выполнении однотипных работ невысокой точности.
3. В административных зданиях.
4. В складских помещениях.

15. Можно ли применять в производственных помещениях одно местное освещение?

1. Нельзя.
2. Можно.
3. Можно при выполнении точных зрительных работ.
4. Можно при выполнении неточных зрительных работ.

16. Что такое КЕО?

1. Отношение освещенности в данной точке внутри помещения к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности.
2. Доля естественного освещения в общем освещении помещения.
3. Доля верхнего освещения в общем естественном освещении помещения.
4. Доля естественного освещения в освещении рабочего места.

17. Какие показатели учитываются при нормировании производственного освещения?

1. Характер зрительной работы, система и вид освещения, характеристика фона.
2. Характер вида освещения и количество людей в помещении.
3. Продолжительности светового дня.
4. Система искусственного освещения.

18. Перечислите основные источники искусственного освещения в производственном помещении

1. Газоразрядные лампы и лампы накаливания.
2. Ксеноновые, галогенные лампы.
3. Лампы накаливания и ксеноновые.
4. Светильники.

19. Какое преимущество газоразрядных ламп перед лампами накаливания?

1. Больше световая отдача, дольше срок службы, световой поток любого желаемого спектра.
2. Более чувствительны к колебаниям напряжения, имеют пульсацию светового потока.
3. Имеют высокую инерционность при включении и пульсацию светового потока.
4. Больше световая отдача и инерционность при включении.

20. Что такое стробоскопический эффект?

1. Искажение зрительного восприятия, вызванного пульсацией светового потока.
2. Искажение зрительного восприятия при освещении предмета монохроматическим светом.
3. Искажение зрительного восприятия из-за резких теней при применении одного местного освещения.
4. Искажение зрительного восприятия вследствие неравномерности освещения предметов.

21. В какой точке производственного помещения нормируется минимальный КЕО при боковом естественном помещении?

1. На расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов.
2. Посередине помещения.
3. В пределах рабочей зоны.
4. В точке, удаленной от световых проемов на 1,5 высоты помещения.

Интерактивная лабораторная работ№4

«Определение концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения) газовоздушных смесей»

Компьютерный тест-допуск ($КД_4$).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1.Экспериментальное определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушной смеси.
2.Экспериментальное определение температурных пределов распространения пламени.
3.Экспериментальное определение минимальной энергии зажигания газо-воздушной смеси.
4.Экспериментальной определение максимального давления взрыва газовоздушной смеси.

2. Перечислите основные требования безопасности при выполнении данной лабораторной работы.

1.Строго соблюдать последовательность операций при выполнении лабораторной работы.
2.Следить за правильным положением зажимов 9 и 10 на соединительных шлангах.
3.Осторожное обращение со стеклянными элементами установки.
4.Все ответы верны.

3. Какие элементы установки используются для приготовления газовоздушной смеси?

1.Мерный цилиндр, смеситель, аспираторы, краны.
2.Взрывная камера, резиновая пробка, зажимы, аспираторы.
3.Мерный цилиндр, взрывная камера, аспираторы, индуктор.
4.Смеситель, взрывная камера, индуктор, аспираторы.

4. Какие элементы установки используются для изучения взрываемости газовоздушной смеси?

1. Взрывная камера, аспиратор 5, индуктор, резиновая пробка, зажимы, электроды индуктора.
2. Мерный цилиндр, смеситель, индуктор, электроды индуктора.
3. Смеситель, взрывная камера, аспиратор 4, индуктор.
4. Мерный цилиндр, взрывная камера, индуктор, электроды индуктора, аспиратор.

5. Перечислите последовательность действий при заполнении водой взрывной камеры.

1. Открыть кран 6, разжать зажимы 9,10; заполнить водой взрывную камеру 3, закрыть зажимы 9,10.
2. Открыть кран 6, открыть кран 8,заполнить водой смеситель 2 и мерный цилиндр 1, закрыть краны 6 и 8.
3. Открыть краны 6,7,подать в мерный цилиндр 1 рассчитанное кол-во газа, закрыть кран 7,опустить аспиратор 4 ниже уровня стола и открыть кран
4. Несколько ответов правильные.

6. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе со стеклянными кранами установки?

1. Стеклянные краны необходимо открывать и закрывать двумя руками, медленно, не прикладывая усилий.
2. Стеклянные краны - устройство абсолютно безопасное и никаких дополнительны мер безопасности не требует.
3. Стеклянные краны можно открывать, так же как и обычные металлические.
4. Несколько ответов верны.

7. Какую роль выполняет аспиратор 5?

1. Аспиратор 5 необходим при заполнении взрывной камеры водой.
2. Аспиратор 5 необходим для заполнения водой смесителя и мерного цилиндра.
3. Аспиратор 5 позволяет переместить газо-воздушную смесь из смесителя во взрывную камеру.
4. Несколько ответов верны.

8. Нужно ли изменять положение аспиратора 5 при заполнении водой взрывной камеры?

1. Положение аспиратора 5 неизменно.
2. Аспиратор 5 необходимо поднять при заполнении взрывной камеры водой.
3. Аспиратор 5 необходимо опустить при заполнении взрывной камеры водой.
4. Несколько ответов верны.

9. Каково назначение крана 6?

1. Кран 6 позволяет соединить мерный цилиндр с атмосферой
2. Кран 6 позволяет соединить мерный цилиндр с линией природного газа.
3. Кран 6 позволяет отключить мерный цилиндр от атмосферы и газовой линии.
4. Все ответы верны.

10. Какую функцию выполняет кран 7?

1. Кран 7 позволяет подать или прекратить подачу в установку природный газ.
2. Кран 7 позволяет подать в установку воздух.
3. Кран 7 препятствует попаданию воздуха в смеситель
4. Несколько ответов верны.

11. Зачем нужен аспиратор 4?

1. Аспиратор 4 позволяет заполнить водой смеситель и мерный цилиндр.
2. Аспиратор 4 позволяет заполнить водой взрывную камеру.
3. Аспиратор 4 препятствует заполнению водой взрывной камеры.
4. Аспиратор 4 позволяет измерить объем газо-воздушной смеси.

12. До какого уровня необходимо заполнить водой мерный цилиндр 1?

1. Мерный цилиндр заполняется водой до уровня крана 6.
2. Мерный цилиндр заполняется водой до нулевой отметки.
3. Мерный цилиндр заполняется водой до отметки, соответствующей рассчитанному объему газа.
4. Несколько ответов верны.

13. Можно ли полностью заполнить водой мерный цилиндр, не изменяя положения аспиратора 4?

1. Нельзя.
2. Можно.
3. Можно, если при закрытых зажимах 9 и 10 опустить аспиратор 5.
4. Можно, если при закрытых зажимах 9 и 10 поднять аспиратор 5.

14. Сколько миллилитров природного газа необходимо первоначально подать в установку объемом 300 мл при определении НКПРП?

1. 13,6 мл
2. 16,6 мл
3. 19, 6 мл
4. 11,6 мл

15. На какой уровень мениска жидкости в мерном цилиндре нужно ориентироваться при определении кол-ва подаваемого газа?

1. На нижний уровень мениска.
2. На верхний уровень мениска.
3. Уровень мениска не влияет на количество природного газа в мерном цилиндре.
4. Уровень мениска зависит от положения глаз наблюдателя.

16. Перечислите последовательность действий при подаче природного газа в мерный цилиндр 1.

1. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию,откр.7,откр.кран 8 подать в мерный цилиндр 1 рассчитанное кол-во газа;закрыть краны 6,7,8.
2. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию,медленно открывая кран 7 подать рассчитанное кол-во природного газа в мерный цилиндр 1.
3. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию,медленно открывая кран 8 подать рассчитанное кол-во природного газа в мерный цилиндр 1.
4. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию,не открывая крана 8 подать рассчитанное кол-во природного газа в мерный цилиндр 1.

17. Будет ли заполняться мерный цилиндр природным газом, если открыть кран 7 и закрыть кран 8?

1. Не будет.

2. Будет.
3. Будет, если аспиратор 4 опустить ниже уровня стола.
4. Будет, если поднять аспиратор 5 при закрытых кранах 9 и 10.

18. Перечислите последовательность действий при создании газовоздушной смеси.

1. Подать газ в мерный цилиндр. Опустить аспиратор 4 ниже уровня стола, заполнить установку воздухом до отметки 300 мл.
2. Подать газ в мерный цилиндр. Опуст.аспиратор4 ниже уровня стола,соед.краном6 воздушную линию и мерный цилиндр1,заполнить установку воздухом до отм.300мл
3. Открыть краны 6,7 и 8;подать рассчитанное количество газо-воздушной смеси в смеситель
4. Подать газ в мерный цилиндр. Опуст. аспиратор 4 откр. кран 8,соед.краном6 воздушную линию и мерный цилиндр ,заполнить установку воздухом до отм.300мл

19. Какова последовательность действий при переносе газовоздушной смеси во взрывную камеру?

1. Открыть кран 8,ослабить зажимы 9 и 10 и дождаться пока газовоздушная смесь вытеснит воду из взрывной камеры в аспиратор 5, закрыть зажимы 9 и 10.
2. Закрыть кран 8, опустить аспиратор 5 до уровня стола, ослабить зажим 9 и дождаться пока газо-воздушная смесь вытеснит воду из взрывной камеры.
3. Несколько ответов верны.
4. Закрыть кран 8,ослабить зажимы 9 и 10 и дождаться пока газо-воздушная смесь вытеснит воду из взрывной камеры.

20. Что является источником зажигания газовоздушной смеси в установке.

1. Электрическая искра.
2. Открытое пламя.
3. Электронагревательная спираль.
4. Все ответы верны

21. Какую роль выполняют зажимы 9 и 10?

1. Позволяют заполнить взрывную камеру водой.
2. Позволяют заполнить взрывную камеру газо-воздушной смесью.
3. Предотвращают распространение пламени в смеситель.
4. Все ответы правильные.

22. До какого уровня необходимо заполнить взрывную камеру газовоздушной смесью перед взрывом?

1. Уровень воды во взрывной камере перед взрывом должен быть ниже электродов индуктора.
2. Уровень воды во взрывной камере перед взрывом должен быть выше электродов индуктора.
3. Взрывная камера должна быть заполнена на половину объема.
4. Уровень воды во взрывной камере не влияет на результат эксперимента.

23. Зачем нужно заново заполнять смеситель и мерный цилиндр водой перед тем, как замыкать контакты индуктора?

1. Для предотвращения попадания пламени в смеситель.
2. Для предотвращения попадания воздуха во взрывную камеру.
3. Для предотвращения изменения концентрации газо-воздушной смеси.
4. Все ответы верны.

24. Что делать дальше, если при концентрации равной рассчитанному НКПР взрыва не произошло?

1. Повторить опыт, увеличив концентрацию газа в смеси на 0,5%.
2. Повторить опыт уменьшив концентрацию газа в смеси на 0, 5 %.
3. Повторить опыт, возможно вы неточно отмерили количество газо-воздушной смеси.
4. Все ответы верны.

25. Что делать дальше, если при концентрации равной рассчитанному НКПР произошел взрыв?

1. Повторить опыт, увеличив концентрацию газа в смеси на 0,5%.
2. Повторить опыт, уменьшив концентрацию газа в смеси на 0, 5 %.
3. Повторить опыт, возможно вы неточно отмерили количество газо-воздушной смеси.
4. Все ответы верны.

26. Как рассчитать экспериментально найденное значение НКПРП по результатам двух опытов.

1. Экспериментально найденным значением НКПР является среднее арифметическое значение между опытами, когда взрыв произошел и когда взрыв отсутствовал.
2. Экспериментально найденным значением НКПР является среднее геометрическое значение между опытами, когда взрыв произошел и когда взрыв отсутствовал.
3. Экспериментально найденным значением НКПР является то значение при котором произошел взрыв.
4. Несколько ответов верны.

Задачи ($З_4$).

№1.Определить, как изменятся нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени газовоздушной смеси, состоящей из аммиака (NH_3) и воздуха, при повышении температуры смеси с 20°С до 450°С.

№2.Из-за неисправности запорной арматуры в помещение лаборатории поступил горючий газ (табл. 1). Определить, произойдет ли взрыв при наличии источника зажигания достаточной мощности. Ответ обосновать расчетами.

№3. В помещение цеха объемом 1000 м³ поступило 120 м³ аммиака и 3,5 м³ изобутана. Определить, возможен ли взрыв смеси газов при наличии источника зажигания достаточной мощности.

№4. Определить класс взрывоопасной зоны и взрывопожароопасную/пожароопасную категорию (согласно ФЗ №123) для помещения объемом 680 м³, если природный газ, который может поступить в помещение в результате аварии, составляет 32 м³. Стехиометрический коэффициент метана Сст=8,5% (об). Плотность метана 0,72 кг/м³.
Таблица. Варианты заданий

№ п/п	Газ	Объем поступившего газа, V_z, м³	1. Объем помещения, $V_п$, м³
1	Водород (H_2)	3	50
2	Аммиак (NH_3)	16	100
3	Метан (CH_4)	40	120
4	Сероводород (H_2S)	2	60
5	Изобутан (C_4H_{10})	6,8	80

№5.Определить вероятность взрыва $Q_{вз}$ газовоздушной смеси на основании приведенного дерева отказов (рис. 2).

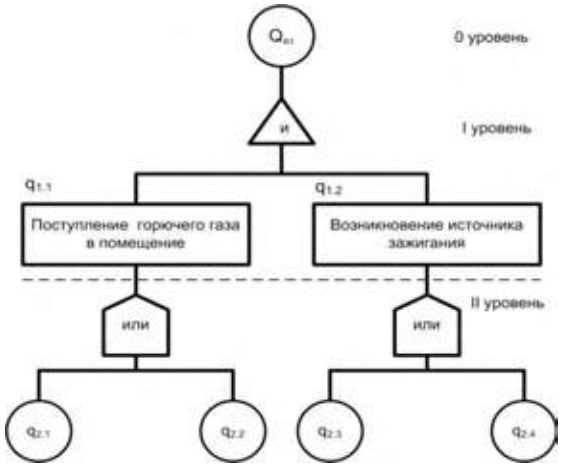


Рис. 2. Дерево отказов.
$q_{2.1}$ – вероятность коррозионного износа аппарата**. $q_{2,1}$ = 0,0013**;
$q_{2.2}$ – вероятность дефекта в запорной арматуры**. $q_{2,2}$ = 0,002**;
$q_{2.3}$ – вероятность несанкционированных сварочных работ**. $q_{2,3}$ = 0,001;**
$q_{2.4}$ – вероятность возникновения искры в электрооборудовании. **$q_{2,4}$ = 0,003**.

№6.Определить объемную концентрацию сероводорода (H_2S) в помещении объемом 40 м³, если из-за неисправности запорной арматуры произошла утечка 1,5 м³ газа. Может ли произойти взрыв при наличии источника зажигания достаточной мощности? Ответ подтвердить расчетами.
№.7.В помещение цеха поступила газовая смесь, состоящая из сероводорода, метана и изобутана, причем сероводорода поступило 6% от объема цеха, метана 11%, а изобутана 3%. Определить НКПРП и ВКПРП смеси
№8. Определить избыточное давление взрыва бытового газа (CH_4) в помещении объемом 42 м³, если из-за неисправности запорной арматуры в помещение поступило 1,5 кг газа. Плотность природного газа 0,72 кг/м³, стехиометрический коэффициент природного газа 8,5%(об.).
№9. Из-за неисправности запорной арматуры в помещение поступает водород. Определить, через какой промежуток времени с начала неисправности возможен взрыв газовоздушной смеси, если объем помещения 50 м³, а газ поступает со скоростью 50 м³/мин.
№10.Сравнить вероятность взрыва газовоздушных смесей «аммиак+воздух», «метан+воздух», «водород+воздух» и провести классификацию технологического процесса по взрывоопасности.

Компьютерный тест-защита (КЗ $_4$).

1.Что такое взрыв?
1.Быстрое экзотермическое превращение взрывоопасной среды с выделением энергии и образованием сжатых газов, способных проводить работу.
2.Быстропротекающая реакция окисления горючего вещества с выделением тепла и
лучистой энергии.
3.Способность веществ и материалов к горению.
4.Несколько ответов верны.
2.Перечислите основные опасные факторы взрыва
1.Ударная волна, пламя.
2.Обрушивающиеся конструкции, оборудование, здания и сооружения.
3.Выделение из поврежденного оборудования недопустимых количеств вредных веществ.
4.Все ответы верны.
3.Дайте определение нижнему концентрационному пределу распространения пламени.
1.Макс. содержание горючего вещества в смеси с окислителем, при котором возможно распространение пламени на любое расстояние от источника зажигания.

2.Мин. содержание горючего вещества в смеси с окислителем ,при котором возможно распространение пламени на любое расстояние от источника зажигания.
3.Мин. t вещества, при которой его насыщенный пар образует в окислительной среде горючую смесь.
4.Несколько ответов верны.

4.Дайте определение нижнему и верхнему температурным пределам распространения пламени.

1.Мин. и макс. t вещества, при которых его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрации, равные НКПРП и ВКПРП.
2..Концентрации горючего вещества в смеси с окислителем, при которых возможно воспламенение смеси от источника зажигания.
3.Температуры, при которых вещество выделяет горючие пары, газы.
4.Несколько ответов верны.

5.Перечислите основные причины образования взрывоопасных смесей.

1.Нарушение технологического процесса.
2.Разгерметизация оборудования.
3.Ошибки при проектировании оборудования и процессов.
4.Все ответы верны.

6.Что характеризует группа горючести вещества?

1.Способность веществ и материалов к самовоспламенению.
2.Способность веществ и материалов к образованию взрывоопасных смесей.
3.Способность веществ и материалов к горению.
4.Продолжительность горения веществ и материалов.

7.Что такое температура самовоспламенения вещества?

1.Наименьшая температура вещества, при которой резко увеличивается скорость экзотермических реакций, сопровождающихся пламенным горением.
2.Наибольшая температура вещества, при которой резко увеличивается скорость экзотермических реакций, сопровождающихся пламенным горением.
3.tТемпература вещества, при которой над его поверхностью образуются пары, способные воспламеняться от источника зажигания.
4.Несколько ответов верны.

8.Влияет ли давление на размер области воспламенения, и если да, то как?

1.Не влияет.
2.При понижении давления горючих смесей область воспламенения сокращается.
3.При повышении давления горючих смесей область воспламенения сокращается.
4.При понижении давления горючих смесей область воспламенения увеличивается.

9.Как влияет повышение температуры горючей смеси на размер области распространения пламени?

1.Область распространения пламени сокращается.
2.Не влияет.
3.Область распространения пламени увеличивается.
4.Несколько ответов верны.

10.Какие вещества относятся к газам?

1.Вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25° С и давлении 101,3 кПа превышает 101,3 кПа.
2.Вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25 °С и давлении 101,3 кПа меньше 101,3 кПа.
3.Агрегатное состояние вещества, образующееся при испарении жидкостей.
4.Несколько ответов верны.

11.Для чего в горючие смеси вводят флегматизаторы?

1.Чтобы сделать горючую смесь негорючей.
2.Чтобы уменьшить НКПРП.
3.Чтобы увеличить ВКПРП.
4.Несколько ответов верны.

12.Какие категории помещений относятся к взрывоопасным (ФЗ № 123)?

1.В1, В2, В3, В4
2.А, Б
3.В, Г
4.Все ответы верны.

13.Наличие каких условий приводит к возникновению процесса горения?

1.Горючее вещество - окислитель - флегматизатор
2.Флегматизатор - окислитель - источник зажигания
3.Горючее вещество - окислитель - источник зажигания
4.Несколько ответов верны.

14.Как классифицируются взрывоопасные зоны помещений с электрооборудованием?

1.А, Б, В, Г, Д
2.П-I, П-II, П-IIа, П-III
3.Т1, Т2, Т3, Т4
4.В-I, В-Iа, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIа.

15.Как можно предотвратить образование взрывоопасной смеси?
1.Применение герметичного оборудования, рабочей и аварийной вентиляции.
2.Контроль состава воздушной среды.
3.Максимально возможное использование негорючих и трудногорючих веществ.
4.Все ответы верны.
16.Произойдет ли взрыв, если в лабораторной установке создать смесь, содержащую 40% природного газа (CH4)?
1.Произойдет, если 60% смеси составляет кислород.
2.Не произойдет.
3.Произойдет.
4.Несколько ответов верны.
17.Перечислите основные методы взрывозащиты.
1.Поддержание состава и параметров среды вне области распространения пламени.
2.Достаточная концентрация флегматизатора в горючей смеси.
3.Установка отключающих, отсекающих устройств.
4.Все ответы верны.
18.К какой категории по взрывопожароопасности относится помещение, в котором обращаются горючие газы в таком кол-ве, что могут образовывать газовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва 6 кПа?
1.А
2.Б
3.В1
4.В2

Интерактивная лабораторная работа №5

«Качественное определение воспламеняемости аэрозолей органических порошков»

Компьютерный тест-допуск (КД $_5$).

1. Сформулируйте цель выполнения лабораторной работы?

2. Качественное определение воспламеняемости аэрозолей мелкодисперсных органических порошков с оценкой их пожаровзрывоопасных свойств.
3. Качественное определение воспламеняемости аэрогелей неорганических порошков.
4. Количественное определение воспламеняемости аэрозолей крупнодисперсных органических порошков с оценкой их пожароопасных свойств.
5. Количественное определение воспламеняемости аэрогелей с оценкой их взрывоопасных свойств.

2. Перечислите основные меры безопасности, которые надо соблюдать при выполнении данной лабораторной работы?

1. Минимальное расстояние от глаз наблюдателя до трубы установки 0,5 м.
2. Не допускается наблюдать за отбросом пламени со стороны открытого конца трубы.
3. Не касаться руками нагретой трубки установки.
4. Все ответы верны.

3. Перечислите порядок действий при подготовке установки к работе?
1. Включить установку в сеть.
2. Рукояткой автотрансформатора установить по вольтметру начальное напряжение 40 в.
3. Нажать пусковую кнопку.
4. Все ответы верны.

4. Как называется прибор, по которому определяют напряжение подаваемое на спираль установки?
1. Вольтметр.
2. Амперметр.
3. Термопара.
4. Потенциометр.

5. Какое начальное напряжение необходимо подать на спираль установки?
1. 40 В.
2. 60 В.
3. 100 В.
4. 30 В.

6. Перечислите порядок действий при подготовке к работе механизма распыления пыли?
1. В отверстие для загрузки порошка через воронку засыпать порошок.
2. Отверстие плотно закрыть пробкой.

3. Придерживая прибор, оттянуть назад поршень механизма распыления пыли до щелчка фиксирующего его стопорного винта.
4. Все ответы верны.

7. Какую предварительную подготовку должен пройти горючий порошок перед испытанием?

1. Высушен.
2. Просеян.
3. Увлажнен.
4. Несколько ответов верны.

8. Какое количество горючего порошка необходимо поместить в установку, чтобы определить его пожароопасность?

1. 0,3 - 0,5 г.
2. 300 - 500 мг.
3. 1,0 - 1,5 г.
4. Несколько ответов верны.

9. Почему повышение напряжения, подаваемого на спираль установки, необходимо проводить в два этапа?

1. Потому что это позволяет лучше прогреть трубу установки.
2. Потому что это предохраняет спираль от перегрева.
3. Потому что это позволяет лучше прогреть порошок перед опытом.
4. Все ответы верны.

10. Какое напряжение необходимо подать для окончательного прогрева спирали?

1. 100 В.
2. 90 В.
3. 80 В.
4. 50 В.

11. Как называют прибор, по которому определяют температуру нагрева спирали?

1. Потенциометр.
2. Амперметр.
3. Вольтметр.
4. Термопара.

12. До какой температуры следует нагревать спираль установки?

1. 700 С.
2. 600 С.
3. 500 С.
4. 400 С.

13. Можно ли нагревать спираль установки выше заданной температуры?

1. Можно.
2. Нельзя.
3. Можно, если увеличить время прогрева.
4. Несколько ответов верны.

14. Перечислите порядок действий при выбросе пыли на раскаленную спираль?

1. Оттянуть стопорный винт вниз.
2. Произвести выброс пыли.
3. Наблюдать за направлением отброса пламени в трубе.
4. Все ответы верны.

15. На каком минимально безопасном расстоянии от установки должны находиться студенты при наблюдении за отбросом пламени?

1. 0,5 м.
2. 0,4 м.
3. 50 см.
4. Несколько ответов верны.

16. Можно ли наблюдать за отбросом пламени со стороны открытого конца трубы?

1. Можно.
2. Нельзя.
3. Можно, если находиться в очках.
4. Несколько ответов верны.

17. По какому критерию определяется пожароопасность пылей?

1. По отбросу пламени <вперед> и <назад>.
2. По отбросу пламени <вперед>.
3. По отбросу пламени <назад>.
4. Все ответы верны.

18. Перечислите технические причины, по которым может не наблюдаться отброса пламени при испытании горючего вещества на данной установке?

1. Не включена пусковая кнопка.
2. Влажный порошок.

3. Плохо прогрета труба установки.
4. Все ответы верны.

Задачи ($З_5$).

№1.Определить, возможен ли взрыв аэрозоля пшеничной муки в аспирационной системе (системе удаления пыли) хлебокомбината? Объем аспирационной системы 10 м³, количество одновременно находящегося в системе аспирации аэрозоля составляет 4 кг. Определить класс взрывоопасной зоны хлебокомбината (согласно ФЗ №123), если НКПРП муки равен 35 г/м³.

№2.Определить категорию взрывопожароопасности лесотарного цеха, если объем помещения 1850 м³, количество древесной пыли 30кг,. теплота сгорания 18600 кДж/кг, начальная температура 295 К.

№3.Определить категорию пожаровзрывоопасности помещения (согласно ФЗ №123), в котором при нормальных условиях обращается вещество (табл.).

Таблица. Варианты заданий

№ п/п	Вещество	Теплота сгорания H_r, Дж/кг	Объем помещения, V, м³	Масса пыли, m, кг	Температура воздуха, °С
1	Пшеничная мука	16800	2340	25	20
2	Древесина	13800	1320	6	22
3	Полиэтилен	47140	800	2,5	21
4	Текстолит	20900	650	2,3	19

№4.Определить вероятность взрыва *Qвз* в сушилке типа «пневмотруба», если в ней сушится аммиачная селитра, на основании приведенного дерева отказов (рис. 4).

где: $q_{2.1}$ – вероятность нарушения в работе дозатора, которое приводит к образованию в сушилке концентрации аммиачной селитры, превышающий НКПР; $q_{2.1} = 0{,}009$;

$q_{2.2}$ – вероятность уменьшения количества горячего воздуха, подаваемого в сушилку, вследствие чего повышается концентрация пыли аммиачной селитры выше НКПР. $q_{2.2} = 0{,}016$;

$q_{2.3}$ – вероятность образования статического электричества. $q_{2.3} = 0{,}002$;

$q_{2.4}$ – вероятность возникновения искры в электрооборудовании.

$q_{2,4} = 0{,}0028$.

Рис. Дерево отказов.

Компьютерный тест-защита ($КЗ_5$).

1. Дайте определение процессу горения.

1.Быстропротекающая химическая реакция окисления горючего вещества, сопровождающаяся выделением тепла и лучистой энергии.

2.Химическая реакция, протекающая с поглощением тепла.

3.Эндотермическая реакция протекающая в присутствии катализаторов.

4.Несколько ответов верны.

2. Перечислите основные опасные факторы, воздействующие на людей при пожаре.

1.Пламя, искры, повышенная температура окружающей среды.

2.Дым, токсичные продукты горения и термического разложения.

3.Пониженная концентрация кислорода.

4.Все ответы верные.

3. Перечислите основные способы предотвращения пожара.

1.Предотвращения образования пожароопасной среды.
2.Предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.
3.Применение средств пожаротушения.
4.Все ответы верные.

4. Какая среда называется горючей?

1. Среда, образованная из смеси горючих веществ с воздухом или другими окислителями.
2. Среда, образованная из смеси горючих веществ с инертными газами.
3. Среда, образованная из смеси горючих пылей с воздухом или другими окислителями.
4. Несколько ответов верны.

5. Дайте определение понятию <аэрогель>.

1. Горючие пыли, осевшие на поверхность.
2. Тонкодисперсные горючие вещества, находящиеся в состоянии аэровзвеси.
3. Твердые горючие вещества.
4. Горючие газы и пары.

6. Дайте определение понятию <аэрозоль>

1. Тонкодисперсные горючие вещества, находящиеся в состоянии аэровзвеси.
2. Осевшие пыли и взвеси.
3. Твердые горючие вещества.
4. Горючие газы и пары.

7. Что такое температура самовоспламенения?

1. Наименьшая t горючего вещества ,при которой наблюдается резкое увеличение скорости экзотермических реакций, сопровождающееся пламенным горением.
2. Один из показателей пожаровзрывоопасности пылей
3. Один из показателей пожаровзрывоопасности газов и жидкостей.
4. Все ответы верны.

8. Что характеризует минимальная энергия зажигания.

1. Наименьшее значение энергии источника зажигания, способное воспламенить смесь горючего вещества с окислителем.
2. Один из показателей пожаровзрывоопасности пыли.
3. Один из показателей пожаровзрывоопасноти газов и жидкостей.
4. Все ответы верны.

9. Какой должна быть концентрация пыли в пылевоздушной смеси, чтобы произошел взрыв?

1. Концентрация горючей пыли должна быть выше или равна нижнему концентрационному пределу распространения пламени.
2. Концентрация должна быть ниже НКПР.
3. Концентрация должна быть выше ВКПР.
4. Горючие пыли взрываются в любых концентрациях.

10. Как влияет дисперсный состав пыли на температуру ее воспламенения?

1. Температура воспламенения мелкодисперсной пыли ниже, чем у крупнодисперсной
2. Температура воспламенения пыли не зависит от ее дисперсного состава.
3. Температура воспламенения крупнодисперсной пыли ниже, чем мелкодисперсной.
4. Дисперсный состав пыли незначительно влияет на температуру воспламенения.

11. Как влияет величина удельной поверхности на скорость протекания реакции горения?

1. Скорость протекания реакции горения возрастает с увеличением удельной поверхности пыли.
2. Скорость протекания реакции горения уменьшается с увеличением удельной поверхности пыли.
3. Скорость протекания реакции горения не зависит от величины удельной поверхностью пыли.
4. Несколько ответов верны.

12. Какие вещества (материалы) относятся к твердым?

1. Вещества с температурой плавления больше 50 С, а также вещества не имеющие температуры плавления.
2. Вещества, имеющие температуру плавления ниже 50 С.
3. Диспергированые материалы, имеющие размер частиц менее 850 мкм.
4. Все ответы верны.

13. Известно, что при аварии на комбинате хлебопродуктов может произойти взрыв, который создаст избыточное давление 5,3 кПа. Укажите категорию помещения по взрывопожароопасности.

1. Категория Б.
2. Категория А
3. Категория В-2
4. Категория Д

14. Перечислите основные показатели характеризующие пожаровзрывоопасность твердых веществ (материалов).

1. Группа горючести, температура вспышки.
2. Температура воспламенения, температура самовоспламенения.

3. Температура тления, условия теплового самовозгорания.
4. Все ответы верны.

15. Перечислите основные условия, при которых может произойти взрыв аэрозоля?

1. Наличие горючей пыли, с концентрацией выше НКПРП, окислительной среды и источника зажигания достаточной мощности.
2. Наличие не окисляющейся пыли, окислителя и источника зажигания достаточной мощности.
3. Наличие не окисляющейся пыли и окислителя.
4. Несколько ответов верны.

16. Как можно качественно определить пожароопасность горючих пылей?

1. По длине отброса пламени.
2. По температуре самовоспламенения.
3. По величине минимальной энергии зажигания.
4. По температуре тления.

17. Какие горючие пыли считаются малоопасными по воспламеняемости?

1. Пыли, дающие отброс пламени лишь вперед на расстояние до 5 см.
2. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 5 см.
3. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 20 см.
4. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад свыше 20 см.

18. Какие горючие пыли считаются особо опасными по воспламеняемости?

1. Пыли, дающие отброс пламени лишь вперед на расстояние до 5 см.
2. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 5 см.
3. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 20 см.
4. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад свыше 20 см.

19. Определить класс взрывоопасности зоны по ПУЭ, если взрывоопасная концентрация горючей пыли может образоваться только в результате аварии.

1. Зоны класса В-11а
2. Зоны класса В-1
3. Зоны класса В1 г
4. Зоны класса В-1 б

20. Дайте определение температуры воспламенения.

1. Наименьшая t при которой вещество выделяет горючие газы и пары, с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое пламенное горение
2. Температура окружающей среды, при которой вещество может гореть.
3. Наибольшая t вещества, при которой его насыщенные пары образуют в
4. окислительной среде, концентрации, равные ВКПР.
5. Все ответы верны.

Интерактивная лабораторная работа №6

«Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты»

Компьютерный тест-допуск (КД $_6$).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Исследование опасности поражения человека электрическим током.
2. Оценка эффективности применения защитных мер от поражения электрическим т оком.
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.

3.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.

4.Сколько электроустановок подключено к электросети в данной лабораторной работе?

1.Одна.
2.Две.
3.Четыре.
4.Три.

5.Какой технический способ защиты персонала от поражения электрическим током используется на 1-й электроустановке?
1.Защитное заземление.
2.Зануление.
3.Выравнивание потенциалов.
4.Малое напряжение.
6. Каково назначение нулевого защитного проводника?
1. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с нулевой точкой обмотки трансформатора.
2. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с заземляющим устройством.
3. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с вольтметром
4. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с миллиамперметром.
7. Какой технический способ защиты персонала от поражения электрическим током используется на 2-й электроустановке?
1. Защитное заземление.
2. Зануление.
3.Выравнивание потенциалов.
4.Малое напряжение.
8. Каково назначение заземляющего устройства?
1. Соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановки, которые могут оказаться под напряжением.
2. Соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с нулевой точной точкой обмотки трансформатора.
3. Соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с вольтметром
4. Соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с миллиамперметром.
9. Что такое зануление?
1.Преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, с нулевой точкой обмотки трансформатора при помощи нулевого защитного проводника.
2.Преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением
3.Соединение с заземляющим контуром нулевого провода электрической сети.
4.Правильных ответов нет.
10.Что такое защитное заземление?
1.Преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением.
2.Преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением
3.Соединение с заземляющим контуром нулевого провода электрической сети.
4.Правильных ответов нет.
11. Какие приборы, изображенные на виртуальном стенде, предназначены для измерения тока, проходящего через тело человека?
1.Миллиамперметр ($mA_{ч1}$)
2.Миллиамперметр ($mA_{ч2}$)
3.Вольтметр $V_ф$
4.Вольтметр $V_л$
5.Вольтметр $V_п$
12.Каким прибором измеряется линейное напряжение в сети?
1.Вольтметром $V_л$
2. Вольтметром $V_ф$
3. Вольтметром $V_п$
4.Миллиамперметром ($mA_{ч2}$).
13.Каким прибором измеряется фазное напряжение в сети?
1.Вольтметром $V_л$
2. Вольтметром $V_ф$
3. Вольтметром $V_п$
4.Миллиамперметром ($mA_{ч2}$).
14.Каким прибором измеряется напряжение на корпусе 2-ой электроустановки?
1.Вольтметром $V_л$
2. Вольтметром $V_ф$
3. Вольтметром $V_п$
4. Миллиамперметром ($mA_{ч1}$).
15.Как имитируется подача напряжения сети на виртуальном стенде?
1.Включением позиция К0.

2.Замыканием ключей заземления.
3.Включением позиции К1.
4.Включением позиции К2.

16.Какие позиции необходимо задействовать для имитации подачи напряжения на первую электроустановку?

1. КО
2. К1.
3. К2.
4. К3
5. К4

17. **Как имитируется подача напряжения на вторую электроустановку?**

1.При включённом рубильнике КО включить пускатель К1.
2. При включённом рубильнике КО включить пускатель К2.
3. При выключённом рубильнике КО включить пускатель К1.
4. При выключённом рубильнике КО включить пускатель К2.

18. Можно ли изменять значения сопротивления заземлителя в данной лабораторной работе?

1. Можно путём включения ключей заземления.
2. Нельзя.
3. Можно путём изменения сопротивления изоляции.
4. Правильных ответов нет.

19. Какое сопротивление будет имитироваться при включении ключа заземления К3

1. 4 Ом
2. 10 Ом
3. 80 Ом
4. 100 Ом

20. Какое сопротивление будет имитироваться при включении ключа заземления К4

1. 4 Ом
2. 10 Ом
3. 80 Ом
4. 100 Ом

21. Какое сопротивление будет имитироваться при включении ключа заземления К5

1. 4 Ом
2. 10 Ом
3. 80 Ом
4. 100 Ом

22. Какие позиции на стенде необходимо задействовать для имитации пробоя изоляции при работе 2 –го электродвигателя?

1. К0.
2. К2.
3. (ПИ).
4. К1

23. Какие позиции на стенде необходимо задействовать для оценки опасности поражения 1 человека электрическим током, вызванное пробоем изоляции?

1. К0. К1 К2. ПИ Ч1.
2. К0, К2, ПИ,Ч1.
3. К0,К1, К3.Ч1.
4. К0, К1, К4, Ч2.
5. К0.К1.К5, Ч2.

24. Какие позиции на стенде необходимо задействовать для оценки опасности поражения 2 человека электрическим током, вызванное пробоем изоляции?

1. К0. К1 К2. ПИ Ч2.
2. К0, К1, К2, ПИ ,Ч.1, Ч2.
3. К0,К1, К3.Ч1.
4. К0, К1, К4, Ч2.
5. К0.К1.К5, Ч2.

25. При какой величине тока, проходящего через тело человека ситуация будет считаться малоопасной?

1. $1< I_h <10$ мА
2. $10 \leq I_h < 80$ мА
3. $I_h \geq 80$ мА
4.Правильного ответа нет

26. При какой величине тока, проходящего через тело человека ситуация будет считаться опасной?

1.$1< I_h <10$ мА
2.$10 \leq I_h < 80$ мА
3.$I_h <1$мА

4.Все ответы верны.

27. При какой величине тока, проходящего через тело человека ситуация будет считаться особо опасной?

1. $1< I_h <10$ мА
2. $10 \le I_h < 80$ мА
3. $I_h \ge 80$ мА
4. Несколько ответов верны.

28. По результатам выполненной лабораторной работы необходимо построить график …

1. зависимости величины тока, проходящего через тело второго человека от сопротивления заземлителя.
2. зависимости величины тока, проходящего через тело первого человека от сопротивления заземлителя.
3. зависимости величины тока, проходящего через тело второго человека от напряжения прикосновения.
4. зависимости величины тока, проходящего через тело первого человека от напряжения прикосновения.

Задачи ($З_б$).

№1. Определить величину тока, проходящего через человека при двухфазном прикосновении его к токоведущим частям электроустановки, подключённой к трёхфазной, трёхпроводной сети с изолированной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора U=380/220В, сопротивление тела человека R_h=1кОм..

№2. 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 $R_з$=4 Ом, сопротивление тела человека R_h =1 кОм Схема работает в нормальном режиме.

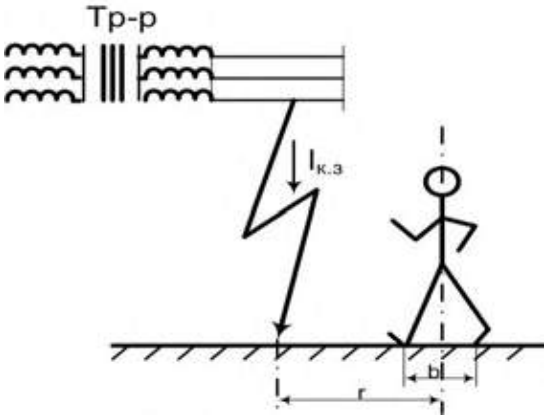
№3. Определить величину тока, протекающего через тело человека, при прикосновении его к одному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора 380/220 В, сопротивление пола $R_п$=15 кОм, сопротивление изоляции проводов относительно земли 210 кОм, сопротивление обуви 1,0 кОм, сопротивление тела человека R_h =1 кОм. Схема работает в нормальном режиме.

№.4. Определить величину тока, проходящего через тело человека при прикосновении к одному оголенному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Человек стоит на сырой земле в сырой обуви. Сопротивление изоляции проводов относительно земли 180 кОм, сопротивление тела человека R_h =1 кОм.

№5. Определить величину тока, проходящего через тело человека при прикосновении к одному оголенному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Человек стоит на деревянном полу ($R_п$ = 10 кОм) в резиновых галошах ($R_{об}$ = 25 кОм). Сопротивление изоляции проводов относительно земли 180 кОм, сопротивление тела человека R_h =1 кОм.

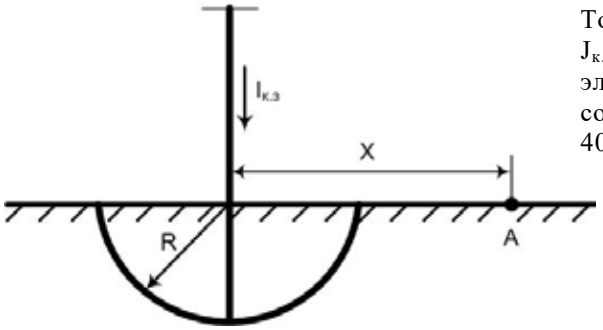
№6. Определить величину тока, протекающего через человека при прикосновении его к одному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью .Человек стоит на полу ($R_п$=15 кОм), в токопроводящей обуви. Сопротивление изоляции проводов относительно земли $R_{из}$= 90 кОм, сопротивление тела человека R_h =1 кОм.

№7. В результате замыкания фазного провода на землю произошло растекание тока. Определить напряжение шага, которое возникнет при нахождении человека на расстоянии r = 3 м от места замыкания.



Ток короткого замыкания на землю $J_{к.з.}$=100 А, удельное электрическое сопротивление грунта (суглинок) ρ= 100 Ом*·м. Ширина шага b= 0,8м.

№8. В результате короткого замыкания на полусферическом заземлителе произошло стекание тока. Определить плотность тока (δ, А/м^2) и величину потенциала (φ) на поверхности грунта, в точке А, находящейся на расстоянии X = 10 м от места замыкания.



Ток короткого замыкания $J_{к.з.}$ = 150 А, удельное электрическое сопротивление грунта ρ = 40 Ом·*м

Компьютерный тест-защита (КЗ $_6$).

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.
4.Какая из перечисленных травм относится к тепловому воздействию электрического тока на организм человека?
1.Электролиз крови и других биологических жидкостей организма.
2.Электрический знак
3.Металлизация кожи
4.Электрический ожог.
5.Какая из перечисленных травм относится к химическому воздействию электрического тока на организм человека?
1.Электролиз крови и других биологических жидкостей организма.
2.Электроофтальмия.
3.Электрический удар .
4.Металлизация кожных покровов.
6.Какая из перечисленных травм относится к биологическому воздействию электрического тока на организм человека?
1.Электроофтальмия.
2.Металлизация кожи.
3.Электрический удар.
4.Электролиз крови и других биологических жидкостей организма.
7. Назовите факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.
1.Путь прохождения тока через тело человека.
2.Величичина напряжения и тока, условия внешней среды.
3.Продолжительность воздействия электрического тока.
4.Электрическое сопротивление тела человека.
8.Укажите значения пороговых неотпускающих токов (для переменного, частотой 50 Гц)?
1. 5 мА.
2. 10-15 мА.
3. 100 мА .
4. 1 мА.
9.Укажите значение порогового фибрилляционного тока (для переменного, частотой 50 Гц)?

1. 100 мА.
2. 15 мА.
3. 10 мА.
4. 5 мА.

10.От каких факторов зависит сопротивление тела человека?

1.Целостности кожных покровов.
2.Состояния окружающей среды.
3.Параметров электрической цепи.
4.Влажности кожи.

11.Укажите наименее опасный путь протекания электрического тока через тело человека.

1.Рука-рука.
2.Рука-нога.
3.Нога-нога.
4.Голова-нога.

12.От каких факторов зависит величина тока, протекающего через тело человека при однофазном прикосновении?

1.Режима нейтрали сети.
2.Состояния окружающей среды, напряжения прикосновения.
3.Сопротивлений тела человека, обуви, пола.
4.Сопротивления изоляции фаз относительно земли.
5. Правильного ответа нет.

13.От каких факторов зависит величина тока, протекающего через человека при двухфазном прикосновении к токоведущим частям?

1. Напряжения между фазными проводами сети.
2. Сопротивления тела человека.
3. Режима нейтрали сети, изоляции фаз относительно земли.
4. Напряжения между фазным и нулевым проводами.
5. Сопротивления заземлителя.

14.Что опаснее, однофазное или двухфазное прикосновение?

1.Двухфазное прикосновение.
2.Однофазное прикосновение.
3.Оба прикосновения опасны в равной мере.
4.Правильного ответа нет.

15.От какого фактора не зависит величина тока, проходящего через тело человека при двухфазном прикосновении к токоведущим частям электрооборудования?

1.Сопротивления тела.
2.Напряжения электросети.
3.Режима нейтрали электросети.
4.Условий внешней среды.

16. Как подразделяются помещения по опасности поражения электрическим током?

1.Помещения без повышенной опасности.
2.Помещения с повышенной опасностью.
3.Особо опасные помещения.
4. Правильного ответа нет.

17. К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится помещение, в котором периодически возникает повышенная влажность (более 75%)?

1.Помещение безопасное.
2.Помещение с повышенной опасностью.
3.Помещение без повышенной опасности.
4.Особо опасное помещение.

18. К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится производственное помещение, в котором присутствует химически активная среда?

1.Помещение безопасное.
2.Помещение с повышенной опасностью.
3.Помещение без повышенной опасности.
4.Особо опасное помещение.

19.Укажите основные технические меры защиты человека от поражения электрическим током.

1.Защитное заземление.
2.Изоляция токоведущих частей.
3.Зануление.
4. Правильного ответа нет.

20.Принцип действия защитного заземления.

1. Снижение напряжения прикосновения до безопасного значения за счёт стекания тока на землю в случае пробоя изоляции.

2. Образование контура короткого замыкания, вызывающего срабатывание предохранителей при замыкании фазы на корпус.
3. Использование +устройства автоматически отключающего оборудование.
4. Правильного ответа нет.

21.Что нельзя использовать в качестве заземляющих устройств в электроустановках?

1.Контур водопроводной системы и контур отопительной системы.
2.Трубопроводы с горючими жидкостями и газами.
3.Контур заземления, выполненный из алюминия.
4.Правильного ответа нет.

22.Какой величины должно быть сопротивление заземлителя в электроустановках с изолированной нейтралью (напряжением до 1000 В)?

1.Не менее 2 Ом
2.Не более 4 Ом
3.Не менее 10Ом
4.Не менее 80 Ом

23. Принцип действия зануления.

1. Снижение напряжения прикосновения до безопасного значения за счёт стекания тока на землю в случае пробоя изоляции.
2. Превращение замыкание фазного проводника на корпус в однофазное короткое замыкание. Большой ток, вызванный коротким замыканием, обеспечивает отключение повреждённой электроустановки.
3. Использование устройства автоматически отключающего оборудование.
4. Правильного ответа нет.

24.Укажите роль защитной изоляции токоведущих частей электроустановок.

1.Обеспечивает надежность электроснабжения электроустановок, безопасность эксплуатации электроустановок.
2.Обеспечивает безопасность эксплуатации электроустановок и предупреждают возникновение короткого замыкания.
3.Обеспечивает безопасность прикосновения человека к токоведущим частям установки.
4.Правильного ответа нет.

25.Что такое линейное напряжение?

1.Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей
2. Разность потенциалов между фазным проводом сети и нулевым проводом.
3.Разность потенциалов между двумя фазными проводами электрической сети.
4.Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле.

26.Что такое напряжение прикосновения?

1.Разность потенциалов между двумя точками электрической сети.
2.Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле.
3.Напряжение между двумя точками сети тока, которых одновременно
касается человек.
4.Правильного ответа нет.

27.Какой показатель не учитывается при классификации помещений по степени поражения людей электротоком?

1.Состояние воздушной среды.
2.Вид полов.
3.Напряжение электросети.
4.Температура воздуха в помещении.

28.Какую роль выполняют предохранители ?

1. Обеспечивают автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней пробоя изоляции.
2. Обеспечивают отключение электроустановки при окончании работы.
3. Обеспечивают соединение корпуса электроустановки с землёй.
4. Правильного ответа нет.

29. Какой режим нейтрали трансформатора является безопаснее при нормальных условиях работы?

1. С изолированной нейтралью.
2. С глухозаземлённой нейтралью.
3. Одинаково безопасны
4. Одинаково опасны.

30. Что такое напряжение шага?

1. Напряжение между точками земли, обусловленной растеканием тока замыкания на землю при одновременном касании их ногами человека.
2. Напряжение между двумя точками сети тока, которых одновременно
касается человек.
3. Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей.
4. Разность потенциалов между фазным проводом сети и нулевым проводом.

31. От каких факторов зависит значение напряжения шага?

1. Напряжения на заземлителе.
2. Расстояния от заземлителя.

3. Ширины шага человека.
4. Режима нейтрали трансформатора

32.Что такое фибрилляция сердца?

1. Хаотические разновременные сокращения волокон сердечной мышцы.
2. Остановка сердца.
3. Остановка дыхания.
4. Правильного ответа нет.

33.Какое напряжение считается малым?

1. Не более 42 В
2. Не менее 48 В
3. Не более 96 В
4. Не более 60 В

34. По какой формуле рассчитывается ток проходящий через тело человека при однофазном прикосновении к сети с изолированной нейтралью?

1. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_{из}/3)$
2. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_o)$
3. $I_h=U_ф/R_h$
4. $I_h=U_ф*R_h$

35. По какой формуле рассчитывается ток проходящий через тело человека при однофазном прикосновении к сети с глухозаземлённой нейтралью?

1. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_{из}/3)$
2. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_o)$
3. $I_h=U_ф/R_h$
4. $I_h=U_ф*R_h$

36. По какой формуле рассчитывается ток, проходящий через тело человека при одновременном прикосновении к двум фазам 3-х фазной сети?

1. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_{из}/3)$
2. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_o)$
3. $I_h=U_л/R_h$
4. $I_h=U_ф*R_h$

37. По какой формуле рассчитывается ток, проходящий через тело человека при одновременном прикосновении к фазному и нулевому проводам?

1. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_{из}/3)$
2. $I_h = U_ф/(R_h+R_{пол}+R_{об}+R_o)$
3. $I_h=U_ф/R_h$
4. $I_h=U_ф*R_h$

Интерактивная лабораторная работа №7

«Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок»

Компьютерный тест-допуск (КД $_7$).

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.

4. При помощи какого тумблера включается в работу лабораторный стенд?

1. Тумблер 1
2. Тумблер 6-1
3. Тумблер 7-1
4. Тумблер 6-7.

5. Что расположено на передней панели макета 1?

1. Миллиамперметр, переключатели 2 и 4.
2. Тумблеры 1, 6-1 - 6-7, 7-1 -7-3.
3. Сигнальная лампа 5 и сигнальные лампы А, В, С, имитирующие включение рабочей фазы.
4. Все ответы верны.

6. Какую функцию выполняет переключатель 2 (макет 1)?

1. Включает в работу необходимый макет.
2. Переключает фазы
3. Выключает лабораторный стенд.
4. Несколько ответов верны.

7. Какой прибор используется для измерения токов утечки с любой фазы (макет 1) и тока, протекающего через организм человека (макет 3)?

1. Миллиамперметр
2. Вольтметр.
3. Ваттметр
4. Мегомметр

8. При помощи каких переключателей происходит переключение фаз на 1 и 3 макетах?

1. Переключатель 4.
2. Переключатель 12.
3. Переключатель 2
4. Несколько ответов верны.

9. В каком случае включается сигнальная лампа 5 (макет 1)?

1. При достижении значений токов утечки более 80 ма.
2. При достижении значений токов утечки до 60 ма.
3. При достижении токов утечки до 80 ма.
4. Несколько ответы верны.

10 . Что происходит на макете 1 при возникновении токов утечки свыше 100 мА?

1. Включается сигнальная лампа 5.
2. Включается звуковой сигнал.
3. Выключается сигнальная лампа 5
4. Несколько ответов верны.

11. Какую функцию выполняют тумблеры 6-1...6-7 (макет 1)?

1. Изменяют величину тока утечки на рабочей фазе А
2. Изменяют величину тока утечки на рабочей фазе В.
3. Изменяют величину тока утечки на рабочей фазе С.
4. Все ответы верны.

12. Какие тумблеры имитируют ухудшение изоляции рабочих фаз (макет 1)?

1. Тумблер 7-1.
2. Тумблер 7-2.
3. Тумблер 7-3.
4. Все ответы верны.

13. Что расположено на передней панели макета 2?

1. Вольтметр 8, амперметр 9.
2. Кнопка для имитации короткого замыкания.11
3. Сигнальная лампа 10..
4. Все ответы верны.

14. Что имитирует кнопка 11 (макет 2)?

1. Короткое замыкание фазы на корпус.
2. Возникновение тока утечки с фазы С
3. Возникновение тока, протекающего через тело человека при прикосновении его к рабочей фазе
4. Несколько ответов верны

15. Что расположено на передней панели макета 3?

1. Переключатель фаз 12.
2. Сигнальная лампа 14 и сигнальные лампы А, В, С.
3. Тумблеры 13-1 - 13-10.
4. Все ответы верны

16. Для чего служат тумблеры 13-1...13-10 (макет 3)?

1. Изменяют ток, протекающий через тело человека.
2. Изменяют величину тока утечки в рабочей фазе..
3. Имитируют ухудшение изоляции рабочих фаз.
4. Несколько ответов верны

17. В чем особенность включения тумблеров 6-1:6-7 (макет 3)?

1. Включать переводом ручки из среднего положения в верхнее
2. Удерживать в верхнем положении до снятия показаний с миллиамперметра 3.

3. Включать переводом ручки из среднего положения в нижнее, удерживать в этом положении до снятия показаний с миллиамперметра 3.
4. Несколько ответов верны.

18. По какой формуле рассчитывается сопротивление изоляции рабочей фазы?

1. R из.= U фаз./Iут.
2. R = U/I
3. Rиз = 3((U фаз./Ih)-1) (Rп=0;Rоб=0)
4. Несколько ответов верны.

19. Перечислите последовательность операций при имитации короткого замыкания (макет 2)?

1. Переключатель 2 перевести в положение II, записать начальные показания вольтметра 8 и амперметра 9.
2. Нажать на кнопку 11 и удерживать в течение 2-3 секунд.
3. Записать показания вольтметра 8 и амперметра 9 после нажатия кнопки 11.
4. Все ответы верны.

20. Перечислите последовательность операций при имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз (макет 3)?

1. Переключатель 2 перевести в положение III.
2. Включить в работу тумблер 13-1 и измерить значения тока, проходящего через тело человека, по миллиамперметру 3,расположенному на передней панели макета 1.
3. Аналогично действиям с тумблером 13-1 отработать с тумблерами 13-2 - 13-10.
4. Все ответы верны

21. По какой формуле рассчитывается сопротивление изоляции фазы относительно земли при касании человека одной из фаз?

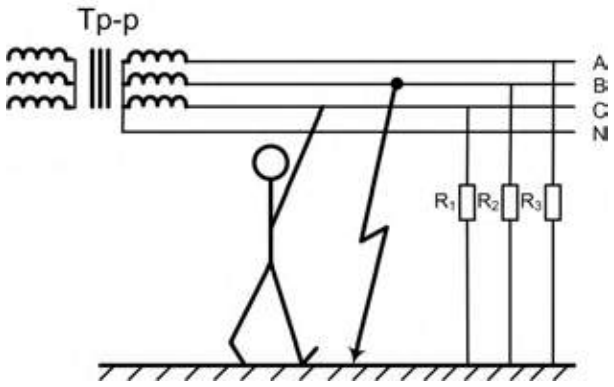
1. Rиз=3((Uф/Ih)-1) (Rп=0;Rоб=0)
2. R=U/I
3. Rиз=Uф/Iут
4. Несколько ответов верны.

22. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?

1. К работе допускаются студенты, которые ознакомились с устройством и порядком работы на стенде и сдали допуск на компьютере.
2. Электрическую вилку держать одной рукой при включении лабораторного стенда в сеть.
3. В случае обнаружения какой либо неисправности во время работы на стенде, немедленно доложить преподавателю.
4. Все ответы верны.

Задачи ($З_7$).

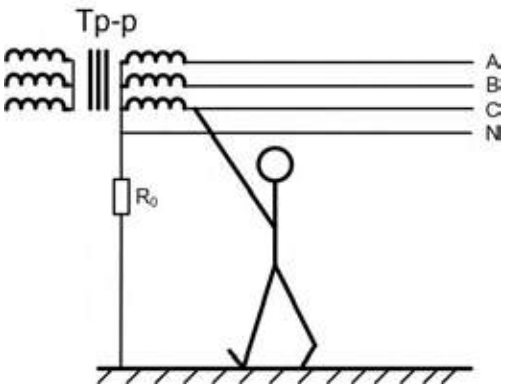
1. Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью. Напряжение сети U=380/220 В. Вторая фаза замкнута на землю Рис.1.



Сопротивление изоляции фазы относительно земли R_1= R_2= R_3=37кОм, сопротивление обуви $R_{об}$=2 кОм, сопротивление пола $R_{пола}$ =8 кОм, сопротивление тела человека R_h=1 кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.1.Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью (фаза В замкнута на землю).

2.Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с глухозаземленной нейтралью. Напряжение сети U=380/220 В. Рис.2.



Сопротивление заземления $R_з$ =4Ом, сопротивление обуви $R_{об}$=2 кОм, сопротивление пола $R_{пола}$ =10 кОм, сопротивление тела человека R_h=1 кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.2.Прикосновение человека к трехфазной сети с глухозаземленной нейтралью.

3.Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью. Напряжение сети U=380/220 В. Рис3.

Сопротивление изоляции фаз относительно земли $R_{из.}$=240 кОм, сопротивление обуви $R_{об}$=2 кОм, сопротивление пола $R_{пола}$=8 кОм., сопротивление тела человека R_h=1 кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае.

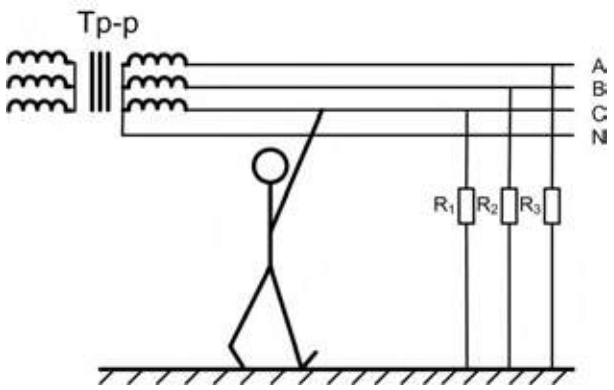


Рис.3. Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью.

4.Определить величину тока утечки на землю с фазы А, если напряжение сети U=380/220В, сопротивление изоляции $R_{из.}$=0,5 МОм.

5.Определить величину тока утечки на землю с фазы В, если напряжение сети U= 380/220 В, сопротивление изоляции $R_{из.}$=0,15 МОм. Сделать вывод о возможности использования электрооборудования с такой изоляцией..

6.Рассчитать сопротивление изоляции электрооборудования, если напряжение сети U=380/220 В, а величина тока утечки 4 мА. Сделать вывод о возможности использования изоляции.

7.Рассчитать сопротивление изоляции электрооборудования, если напряжение сети U=380/220 В, а величина тока утечки 0,5 мА. Сделать вывод о возможности использования изоляции.

8.При испытании изоляции электрооборудования было выявлено, что величина тока утечки составляет:

- для первого электроприбора 0,01 А;
- для второго электроприбора 0,0005 А.

Сделать вывод о возможности дальнейшей эксплуатации приборов.

Компьютерный тест-защита (КД $_7$).

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 нетоковедущих частей электроустановок
4.Несколько ответов верны

4. Что такое двойная изоляция?

1. Электрическая изоляция, состоящая из рабочей и дополнительной изоляции.
2. Улучшенная рабочая изоляция.
3. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок.
4. Несколько ответов верны

5. Каким показателем оценивается качество изоляции?

1. Электрическим сопротивлением изоляции относительно земли.
2. Напряжением
3. Проводимостью.
4. Несколько ответов верны

6. Перечислите основные причины, вызывающие старение изоляции?

1. Нагревание рабочими и пусковыми токами, токами короткого замыкания.
2. Нагревание теплом от постоянных источников и солнечной радиации.

3. Воздействие динамических усилий, вызывающих образование трещин и истирание изоляции.
4. Все ответы верны

7. Какие из перечисленных факторов оказывают существенное влияние на состояние изоляции?

1. Наличие агрессивных компонентов в среде.
2. Повышенная влажность.
3. Перепады температуры в окружающей среде.
4. Все ответы верны.

8. Какой прибор используется для измерения электрического сопротивления изоляции?

1. Мегомметр.
2. Вольтметр.
3. Амперметр.
4. Ваттметр.

9. По какой формуле рассчитывается ток утечки с фазы на землю?

1. Iут.=Uфаз/Rиз
2. Ih=Uфаз/(Rh+Rоб+Rп+(Rиз/3))
3. Ih=Uфаз/Rh
4. Ih=(3)^1/2*Uф/Rh

10. По какой формуле определяется ток, проходящий через тело человека, коснувшегося одной фазы, в сетях с изолированной нейтралью?

1. Iут.=Uфаз/Rиз
2. Ih=Uфаз/(Rh+Rоб+Rп+(Rиз/3))
3. Ih=Uфаз/Rh
4. Ih=(3)^1/2*Uф/Rh

11. Перечислите пороговые токи, проходящие через тело человека?

1. Пороговый ощутимый ток.
2. Пороговый неотпускающий ток.
3. Пороговый фибрилляционный ток.
4. Все ответы верны.

12. В каком нормативном документе регламентируются требования к изоляции токоведущих частей?

1. ПУЭ (Правила устройства электроустановок).
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
3. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок.
4. Несколько ответов верны

13. Каково допустимое минимальное значение сопротивления изоляции для каждого участка цепи?

1. Не менее 0,5 Мом.
2. Не менее 500 Ком.
3. 300 Ком.
4. Несколько ответов верны.

14. Утечка тока в сети не должна превышать?

1. 0,001 А.
2. 1 мА.
3. 1 А.
4. Несколько ответов верны.

15. С какой целью необходимо проводить контроль и испытание изоляции?

1. Для предотвращения замыкания фазы на землю, своевременного обнаружения повреждения изоляции токоведущих частей электрооборудования
2. Предотвращения поражения человека электрическим током.
3. Предотвращения выхода из строя электрооборудования.
4. Все ответы верны.

16. Какие виды контроля и испытаний изоляции применяют на практике?

1. Приемосдаточные – испытания.
2. Постоянный и периодический контроль.
3. Частичный и полный.
4. Несколько ответов верны.

17. В каких сетях применяется постоянный контроль сопротивления изоляции?

1. С изолированной нейтралью.
2. С глухозаземленной нейтралью.
3. Сетях переменного тока.
4. Сетях постоянного тока.

18. Периодический контроль сопротивления изоляции осуществляется в сетях?

1. С глухозаземленной нейтралью.
2. С изолированной нейтралью.
3. Сетях переменного тока.
4. Все ответы верны.

Интерактивная лабораторная работа №8
«Исследование шума в помещении лаборатории»

Компьютерный тест-допуск (КД $_8$).

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.

4. Какой принцип положен в основу работы прибора?
1. Преобразование звуковых колебаний в пропорциональные им электрические сигналы которые усиливаются и подаются на измерительный прибор.
2. Непосредственное измерение звукового давления.
3. Преобразование электрических сигналов в звуковые и измерение их уровня звукового давления.
4. Несколько ответов верны.

5. Из каких элементов состоит прибор ВШВ -003?
1. Измерительного прибора, микрофонного предусилителя.
2. Микрофонного капсюля, соединительного кабеля.
3. Микрофона, потенциометра, кабеля.
4. Несколько ответов верны.

6. Каково исходное положение переключателей прибора ВШВ -003?.
1. Делитель 7 в положении 80, делитель 9 в положении 50.
2. Переключатель13 в положении А, переключатель 15 в положении S
3. Кнопки 8, 10, 12. отжаты.
4. Все ответы верны

7. Сколько времени требуется для самопрогрева прибора?
1. 1 мин.
2. 5 мин.
3. 10 мин.
4. Самопрогрев прибору не нужен.

8. В каком положении должна находиться кнопка 12 (фильтры октавные) при измерении уровня звукового давления по общему уровню?
1. Кнопка 12 должна быть отжата.
2. Кнопка 12 должна быть нажата.
3. Положение кнопки 12 не влияет на величину измеряемого общего уровня шума.
4. Несколько ответов верны.

9. В каком случае необходимо пользоваться делителем dB 2?
1. Делитель dB 2 используется после того, как будет полностью использован делитель dB 1.
2. Делителем dB 2 в работе участвовать не должен.
3. Делитель dB 2 используется одновременно с делителем dB 1.
4. Порядок работы с делителем dB 2 роли не играет

10. При каком положении стрелки прибора 5 можно производить замеры уровня звукового давления?
1. Стрелка прибора 5 должна находиться в положительной области нижней шкалы прибора.
2. Стрелка прибора 5 должна находиться в отрицательной области нижней шкалы прибора.
3. Положение стрелки прибора 5 не влияет на результат измерений.
4. Несколько ответов верны.

11. Какое положение должна занимать кнопка 10 (1кГц) при измерениях уровня звукового давления в октавных полосах частот?
1. При измерениях кнопка 10 должна быть в нажатом состоянии.
2. При измерениях кнопка 10 должна быть в отжатом состоянии.
3. Положение кнопки 10 не влияет на результат измерений.
4. Несколько ответов верны.

12. Какое положение должна занимать кнопка 8 при измерениях звукового давления в октавных полосах частот?

1. При измерениях кнопка 8 должна быть в нажатом состоянии.
2. При измерениях кнопка 8 должна быть в отжатом состоянии.
3. Положение кнопки 8 не влияет на результат измерений.
4. Несколько ответов верны.

13. Какую из шкал показывающего прибора 5 необходимо использовать при измерении уровня звукового давления?

1. Нижнюю шкалу (Шкалу децибел).
2. Верхнюю шкалу (Шкалу 0 -10)
3. Среднюю шкалу (Шкалу 0 -30).
4. Несколько ответов верны.

14. Из каких показаний складывается значение измеряемого уровня шума?

1. Из значений, включившихся светодиодов по шкале 17 и показателей шкалы децибел прибора 5.
2. Из значений, включившихся светодиодов по шкале 17.
3. Из показателей шкалы прибора 5.
4. Из показателей значений прибора 5 шкалы 0-30.

15. В каких единицах измеряется общий уровень шума?

1. В dBA
2. Несколько ответов верны.
3. В герцах.
4. В паскалях

16. В каком положении должен быть переключатель 13 (фильтры) при измерении шума по общему уровню?

1. В положении А.
2. В положении <Лин>.
3. В положении С.
4. В положении В.

17. В каком положении должен быть переключатель 15 (род работ) при измерении шума по общему уровню?

1. В положении S
2. В положении F
3. Положение переключателя 15 не влияет на результат измерений.
4. Несколько ответов верны.

18. В каком положении должен быть переключатель 13 (фильтры) при измерении уровней звукового давления в октавных полосах?

1. В положении А.
2. В положении <Лин>.
3. В положении С.
4. В положении В.

19. При каком положении кнопки 12 (фильтры октавные) можно измерять уровни звукового давления в октавных полосах?

1. Кнопка 12 должна быть нажата.
2. Кнопка 12 должна быть отжата.
3. Положение кнопки 12 не влияет на результат измерений.
4. Несколько ответов верны.

20. В каких октавных полосах частот следует измерять уровни звукового давления?

1. 31.5 Гц,63 Гц, 125 Гц.
2. 250 Гц; 500Гц; 1000 Гц.
3. 2000 Гц;, 4000 Гц; 8000 Гц.
4. Все ответы верны.

21. Следует ли менять положение делителя dB 1, определенное при измерении шума по общему уровню, при переходе к измерению уровня звукового давления в октавных полосах?

1. Положение делителя менять не следует.
2. Положение делителя можно изменять.
3. Положение делителя можно изменять, если включена кнопка 12.
4. Несколько ответов верны.

22. Каково значение измеряемого общего уровня звукового давления, если включился светодиод напротив значения 50 по шкале 17, а стрелка нижней шкалы прибора 5 показывает значение 4 dB.

1. 54 dBA
2. 46 dBA
3. 50 dBA
4. 4 dBA

23. В каких единицах измеряется уровень шума в октавных полосах частот?

1. Несколько ответов верны
2. В dB.

3. В герцах.
4. В паскалях

24. На каком расстоянии от источника шума находится 1 рабочее место?

1. 1 метр
2. 3 метра
3. 5метров
4. 7 метров

25. На каком расстоянии от источника шума находится 2 рабочее место?

1. 1 метр
2. 3 метра
3. 5 метров
4. 7 метров

26. На каком расстоянии от источника шума находится 3 рабочее место?

1. 1 метр
2. 3 метра
3. 5 метров
4. 7 метров

27. Какое наиболее защитное мероприятие следует применять для уменьшения уровня шума на рабочем месте?

1. Уменьшить шум в самом источнике звука.
2. Применить индивидуальные средства защиты.
3. Применить шумопоглощение.
4. Применить звукоизоляцию.

28. Как определить эффективность работы защитного мероприятия?

1. По разности звуковых давлений на рабочем месте до и после введения защитных мероприятий.
2. По сумме звуковых давлений на рабочем месте до и после введения защитных мероприятий.
3. По разности звукового давления на рабочем месте и нормируемого уровня звукового давления.
4. Все ответы верны.

Задачи ($З_8$).

№1.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 Ф = 7. Сравнить полученные данные с ПДУ и сделать соответствующие выводы.

№2.Металлообрабатывающий станок является источником шума. Уровень звукового давления в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500 Гц равен L_p =80 дБ. Площадь, занимаемая станком, F=5 м². Определить уровень звукового давления на рабочем месте и сделать вывод о необходимости введения защитных мероприятий. Определить класс условий труда в помещении. Для необлицованного помещения приведенный коэффициент звукопоглощения $\lambda_{пр}$ = 0,12.

№3.В помещении диспетчерской службы установлена вентиляционная установка, создающая уровень звукового давления L_p = 72 дБА. Помещение облицовано акустическими плитками с приведенным коэффициентом звукопоглощения $\lambda_{пр}$= 0,9. Вентиляционная установка занимает площадь F = 1 м². Определить уровень звукового давления на рабочем месте и класс условий труда в помещении

№4.В испытательном боксе установлен двигатель с L_p = 103 дБ (в октавной полосе 1000 Гц). Расстояние от центра двигателя до внутренней поверхности бокса r = 2 м. Постоянная помещения В = 750 м². Определить уровень звукового давления на рабочем месте в боксе и класс условий труда в помещении

№5.Определить звукоизолирующую способность ограждения, которое состоит из стены площадью S_1=25 м² со звукоизолирующей способностью R_1=55 дБ, окна площадью S_2= 4,5 м² со звукоизолирующей способностью R_2=32 дБ и открытого проема площадью S_3=0,5 м² со звукоизолирующей способностью R_3 = 0. (**мет.774**, **прил. 5** /2/).

№6.В помещении зала компьютерной обработки информации были проведены замеры уровня звукового давления L_1 = 62 дБА, L_2 = 63 дБА, L_3 = 66 дБА. Определить среднее значение уровней звука и сравнить его с ПДУ. Определить класс условий труда в помещении **.**

№7.В цехе машиностроительного предприятия прерывистый шум с уровнем звукового давления 95 дБА действовал в течение 6-часовой смены. Суммарно он воздействовал 60 мин, что соответствует 17% смены. Уровень фонового шума в паузах (83% смены) составлял 73 дБА. Рассчитать эквивалентный уровень шума, сравнить с ПДУ и определить класс условий труда в помещении.

№8.В помещении лаборатории с шумным оборудованием измерены уровни звукового давления в октавной полосе 125 Гц, которые составили 79, 80 и 86 дБ соответственно. Определить среднее значение звукового давления, сравнить его с ПДУ. Определить класс условий труда в лаборатории.

Компьютерный тест-защита (КД $_8$).

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, воздействующий 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.

4. Чему равно соотношение частот в октавной полосе?

1. $f_2/f_1 = 2$
2. $f_2/f_1 = 3$
3. $f_2/f_3 = 2,5$
4. $f_2/f_1 = 1,5$

5. Что такое предельно допустимый уровень шума (ПДУ)?

1. Уровень шума, который при ежедневной работе, но не более 40 ч. в неделю, не вызывает отклонений в состоянии здоровья, определяемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и будущих. Поколений.
2. Уровень шума, который при работе не должен вызывать заболеваний у человека в настоящее время.
3. Уровень шума, который в течение года не вызывает у работающих профессиональных заболеваний.
4. Уровень шума, который при ежедневной работе вызывает незначительное отклонение в состоянии здоровья.

6. Какая частота акустических колебаний принята за стандартную?

1. 1000 Гц
2. 2000 Гц
3. 3000 Гц
4. 4000 Гц

7. Каков порог болевого ощущения шума у человека?

1. Звук с уровнем давления в 200 Па
2. Звук с уровнем давления в 400 Па
3. Звук с уровнем давления в 300 Па
4. Звук с уровнем давления в 50 Па

8. Как классифицируются шумы по характеру спектра?

1. Широкополосный, тональный.
2. Тональный, импульсный.
3. Широкополосный, прерывистый.
4. Импульсный, прерывистый.

9. Как классифицируются шумы по временным характеристикам?

1. Постоянный, непостоянный.
2. Тональный, колеблющийся во времени.
3. Импульсный, широкополосный.
4. Прерывистый, широкополосный.

10. По какому выражению определяется логарифмический уровень звукового давления?

1. $L = 20*lg(p/po)$
2. $Li = 10*lg(I/Io)$
3. $Lp = 10*lg(p/po)$
4. $L = p/p0$

11. Что такое постоянный шум?

1. Шум, уровень звука которого в течение смены изменяется во времени не более чем на 5 дБА.
2. Шум, уровень звука которого в течение 2-х часов изменяется во времени не более чем на 5 дБА.
3. Шум, уровень звука которого в течение смены изменяется во времени более чем на 10 дБА.
4. Шум, уровень звука которого в течение смены постоянно изменяется во времени.

12. Что такое звукопоглощение?

1. Способность материала или конструкции поглощать энергию звуковых волн, которая затем трансформируется в другие виды энергии.
2. Способность материала или конструкции рассеивать звуковую энергию в пространстве.
3. Способность материала или конструкции отражать энергию звуковых волн.
4. Установка звукоизолирующих систем для обслуживающего персонала.

13. Что такое звукоизоляция?

1. Создание специальных предохранительных устройств, препятствующих распространению шума.
2. Создание специальных устройств, переводящих энергию звука в другие виды энергии.
3. Уменьшение звука в источнике путем конструкционных изменений.
4. Уменьшение звука за счет перевода энергии звуковых волн в другие виды энергии.

14. По какому документу производится нормирование уровней звукового давления?

1. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и территории жилой застройки".
2. Р 2.2.755-99 "Гигиенические критерии оценки условий труда".
3. ГОСТ 12.1.028-80 "Шум. Определение шумовых характеристик источников шума".
4. ГОСТ 12.1.029-80 "Средства и методы защиты от шума".

15. Как классифицируются непостоянные шумы?

1. Колеблющийся во времени, прерывистый, импульсный.
2. Постоянный, непостоянный.
3. Широкополосный, тональный.
4. Колеблющийся во времени, постоянный.

16. Какой акустический шум наиболее опасен для человека?

1. Высокочастотный, тональный и импульсный.
2. Низкочастотный, прерывистый.
3. Низкочастотный, широкополосный и постоянный.
4. Высокочастотный, постоянный, широкополосный.

17. Какой диапазон частот акустических колебаний воспринимается человеком как звук?

1. 16 - 20000 Гц
2. 20000 - 30000 Гц
3. 2 - 16 Гц
4. Выше 20000 Гц

18. Что такое ультразвук?

1. Колебания упругих сред с частотой, превышающей 16000 Гц.
2. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
3. Колебания упругих сред в диапазоне частот 1000-5000 Гц.
4. Колебания упругих сред в диапазоне частот 5000-8000 Гц.

19. Что такое инфразвук?

1. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
2. Колебания упругих сред в диапазоне частот 50-100 Гц.
3. Колебания упругих сред в диапазоне частот 5-20 Гц.
4. Колебания упругих сред с частотой выше 100 Гц.

20. Можно ли использовать звукоизоляцию для защиты от инфразвука?

1. Нельзя.
2. Можно.
3. Можно для инфразвука с частотой 5-8 Гц.
4. Можно для инфразвука с частотой меньше 10 Гц.

Приложение 4

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

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.
4. Роль опасностей техносферы в потере здоровья и в смертности работающих и населения.
5. Принципы классификации условий труда по степени вредности и опасности.
6. Гигиенические критерии оценки условий труда в зависимости от тяжести и напряженности трудового процесса.
7. Методика оценки тяжести трудового процесса.
8. Методика оценки напряженности трудового процесса.
9. Понятие рисков. Общая классификация.
10. Проблемы техногенной безопасности.
11. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
12. Физиологическое воздействие вредных веществ на организм человека. Показатели токсикометрии и критерии токсичности вредных веществ.
13. Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека.
14. Сочетанное действие вредных факторов.
15. Основные методы тушения пожаров.
16. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
17. Взаимодействие человека и технической системы. Критерии надежности человека-оператора.
18. Организация трудового процесса. Особенности трудовой деятельности женщин и подростков.
19. Трудовое обучение и стимулирование безопасности жизнедеятельности.
20. Правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности.
21. Защита зданий и сооружений от прямого удара и вторичных проявлений молнии.
22. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
23. О подготовке населения в области гражданской обороны и защиты в чрезвычайных ситуациях.
24. Требования к пищевым продуктам.

25. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
26. Экономические аспекты безопасности жизнедеятельности. Основные понятия.
27. Психофизическая деятельность человека.
28. Экономический ущерб от действия опасностей на человека, несоблюдения требований безопасности труда и неблагоприятных условий труда.
29. Методика определения материального ущерба и числа жертв при ЧС.
30. Экономический эффект мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
31. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
32. Оценка напряженности трудовой деятельности административно-управленческого аппарата.
33. Основные типы приборов для контроля требований безопасности жизнедеятельности.
34. Риск и проблемы устойчивого развития.
35. Индивидуальный и коллективный риски.
36. Проблемы приемлемости и нормирования риска.
37. Основные методы анализа техногенного риска.
38. Метод построения деревьев отказов.
39. Нормативное регулирование безопасности и риска.
40. Экономическая оценка экологического ущерба. Виды ущерба и методы их определения.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018 / 2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины ***Безопасность жизнедеятельности***
Форма обучения – очная

вносятся следующие изменения:

1. Изменен пункт программное обеспечение:
Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914)

Составитель (разработчик) рабочей программы Моисеев М.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология неорганических, керамических и электрохимических производств»

Протокол № 10 от 26.06.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Леонов В.Г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«__» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Введение в устойчивое развитие»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

Основные положения
1. Цели и задачи дисциплины……...4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП…….5
3. Место дисциплины в структуре образовательной…….5
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины……...6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы ……. 6
4.2. Структура дисциплины и виды занятий ……7
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 индивидуальных расчетных заданий, типовых задач 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……..11
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……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……..22
Приложение 2. Индивидуальное расчетное задание (ИРЗ)……...25
Приложение 3. Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания…….....33
Приложение 4. Перечень заданий для расчетной части ИРЗ……...33
Приложение 5. Тест - допуск ($Т_2$) к лабораторной работе "……..37

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 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);

«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 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология переработки полимеров» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - о современной российской и международной стратегической концепции сбалансированного развития с учетом социально-экологических интересов;

- приобретение знаний - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов;

приобретение знаний о демографических проблемах как мировых, так и региональных, в т.ч. российских.

- формирование и развитие умений - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;

- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества;

- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;

- приобретение и формирование навыков - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном 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
(ПК-4)	-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	**Знать:** - принципы рационального природопользования,как основы устойчивого развития; - методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, рационального природопользования и ресурсосбережения ; -социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества ; -основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем ; -управленческие, экономические и правовые способы содействия устойчивому развитию ; -индексы устойчивого развития ;
	- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	**Уметь:** - соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ ; - планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития ; - грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих профессиональных действий ; **Владеть:** - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия ; - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду ;
(ОПК-1)	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	**Знать:** -факторы, определяющие устойчивость биосферы); -характеристики антропогенного воздействия на природные среды; - глобальные проблемы экологии ; - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - понятия и методы реализации концепции устойчивого развития ; **Уметь:** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий ; - грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией ; - использовать международную нормативно-справочную информацию в своей профессиональной деятельности ; **Владеть** - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне ;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.02)

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Прикладная информатика» - (ОПК-5) владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

«Математика», «Физика», «Органическая химия» - (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

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 равна 36 академическим или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:	-	-
Выполнение индивидуального расчетного задания	18	18
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к зачёту	5	5
Вид аттестации (зачёт)	зачет	зачет
Общая трудоёмкость ак. час. з.е	72 2	72 2

4.2. Структура дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	СРС* час	Всего час	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия.	2	-	2	4	т,	ПК-4 ОПК-1
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для устойчивого развития.	2	2	4	8	т,	ПК-4 ОПК-1
3	Демографические проблемы Земли.	3	2	4	9	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
4	Ресурсы Земли и устойчивое развитие	2	4	5	11	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
5	Устойчивое развитие России, его перспективы.	3	4	5	12	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
6	Региональные социально-экологические аспекты и проблемы устойчивого развития	2	2	5	9	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
7	Организационно-правовые меры обеспечения устойчивого развития (экологическая политика)	2	2	4	8	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития.	2	-	4	6	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
9	*Подготовка к зачёту*		-	5	5	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
10	*Зачёт*		-			т, ирз	ПК-4 ОПК-1
11	Всего	18	16	38	72	т, ирз	

*СРС – самостоятельная работа студента
**устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз),домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

4.3. Виды учебной работы, их распределение в семестре, формы текущего контроля

Наименование вида работ	Номер недели семестра																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.Аудиторные занятия																	
Лекции, номер раздела	1	2	3	3,4	4,5	5	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия, номер раздела	-	-	-	-	-	-	4	4	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7		-
2.Формы контроля успеваемости (номер раздела)																	
-Тестирование (Допуск к лабораторным работам) (T_i)	-	-	-	-	-	-	T_1 (4)	-	T_2 (2-7)	-	-	-	-	-	-		
Защита лабораторной работы (компьютерная оценка (КО))								О						T_3			
Проверка и защита выполненного индивидуального расчетного задания										+	+	+	+	+	+	+	+
3.Самостоятельная работа студента (ак.ч):																	
Проработка лекционного материала		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5						
Подготовка к ЛР					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
Выполнение индивидуальной работы		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Подготовка к аттестации																2,5	2,5
Зачёт																	

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 устойчивое развитие. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для устойчивого развития.	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современного экологического кризиса. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды.

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 и устойчивое развитие	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Устойчивое развитие России, его перспективы.	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 развития России.
6	Региональные социально-экологические аспекты и проблемы устойчивого развития	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 2011-2015 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2012 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2016 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2017годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2012 годы». Программа ТБО- сбор, утилизация до 2020 г
7	Организационно-правовые меры обеспечения устойчивого развития (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 и устойчивого развития.	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. , Париж 2017. Программа действий. Повестка дня на XX1 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.

4.5. Лабораторный практикум

№	№ раздела дисциплины	Наименование работы	Трудоёмкость Час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4	Всемирное рыболовство	6	Допуск, отчёт, защита	ПК-4, ОПК-1
8	2-7	Стратегема	10	Допуск, отчёт, защита	ПК-4, ОПК-1

4.6. Тематика индивидуальных расчетных заданий и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчётно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное задание	Перечень вопросов и задачи индивидуального расчетного задания приведены в приложениях	ПК-4, ОПК-1
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ (разделы 2-7) Вопросы допуска даны в приложении 2.	ПК-4, ОПК-1

Подготовка к тестированию	Тест Вопросы теста приведены в приложениях.	ПК-4, ОПК-1

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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	*Знать:* - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; -основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)	*Уметь:* - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; -применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать оборудование для решения экологических задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, действий)	*Владеть:* - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	*Знать:* - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)	*Уметь:* - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами

	Формировани е навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	*Владеть:* -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе	Текущий Оценивание окончательных результатов	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий,

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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (тест)	В полном объеме с оценкой удовлетворитель но (тест)	Не выполнены в полном объеме неудовлетворител ьно (тест)
	Выполнение расчетных индивидуального задания	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с высокой оценкой	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворитель ьно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворите льно (зачтено)	Неудовлетворител ьно (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 беседы с преподавателем по ИРЗ. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводятся до сведения обучающегося накануне контроля (приложение 1).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводятся не менее 1мин.

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	Демонстрирует	Демонстрирует

	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.	полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	*Знать:* - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов.	Необходимые практические навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы.
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов Уметь: - 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 - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами Владеть: - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне	Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля	Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.

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 индивидуальных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, тестов приведен в Приложении

Тест (Т) итогового контроля по результатам освоения дисциплины

1. Что такое «рост»?

1. Увеличение объекта в размерах вследствие поглощения или прироста материала.
2. Расширение объекта вследствие изменения его физического состояния или химического строения.
3. Качественное изменение объекта вследствие изменения его химических или физических свойств.
4. Все ответы верны.

2. Что такое «развитие»?

1. Необратимое, направленное и закономерное изменение свойств системы, ведущее к возникновению качественно новых форм.
2. Изменение размеров системы, вызванное увеличением количества входящих в нее подсистем.
3. Изменение состояния системы в результате поглощения или прироста вещества.
4. Расширение объекта вследствие изменения его физических или химических свойств.

3. Что такое выход за пределы допустимого природопользования с точки зрения устойчивого развития?

1. Состояние, при котором антропогенная нагрузка на окружающую среду явно превышает естественные ограничения.
2. Устранение существующих природных ограничений вследствие НТП.
3. Усиление существующих природных ограничений вследствие НТП.
4. Увеличение антропогенной нагрузки на окружающую среду, при которой не наблюдаются заметные изменения в биосфере.

Тест-допуск ($Т_1$) к интерактивной деловой игре "Всемирное рыболовство"

1. Сформулируйте цель работы

1. Получить практические навыки по отдельным элементам рационального природопользования на примере управления компанией, занимающейся добычей и реализацией восполнимых природных ресурсов.
2. Получение практических навыков для решения проблем, связанных с использованием невоспроизводимых природных ресурсов.
3. Самостоятельное изучение некоторых аспектов рационального природопользования.
4. Изучение проблем естественных экосистем мирового океана.
5. Получение некоторых навыков экономического управления.

2. Каковы начальные условия игры?

1. Вы являетесь владельцем рыболовной компании. В Вашем распоряжении имеется некоторое количество судов и счет в банке.
2. Морская экосистема, в которой Вы будете ловить рыбу, уже сильно нарушена Вашими конкурентами.
3. Морская экосистема, в которой Вы будете, ловить рыбу, находится в естественном состоянии.
4. Вы являетесь владельцем судостроительной верфи.
5. Помимо Вашей компании существует несколько конкурирующих компаний, цель которых - разорить Вашу.
6. Помимо Вашей, существует несколько конкурирующих компаний, цель которых получать большую и постоянную прибыль за счет вылова рыбы
7. Вы являетесь единственной компанией, пользующейся рыбными запасами данной экосистемы.

Тест – допуск ($Т_2$) к деловой игре «Стратегема»

1. Укажите, какие из перечисленных параметров характеризуют начальное состояние страны?

1. Уровень потребления товаров - 2 единицы на душу населения
2. Уровень потребления продуктов - 2 единицы на душу населения.
3. Численность населения - 200 человек
4. Дефицит энергоресурсов
5. Недостаточные капиталовложения (инвестиции) в сектора экономики
6. Низкая производительность труда
7. Загрязненная окружающая среда
8. Уровень потребления товаров - 5 единиц на душу населения
9. Численность населения - 250 человек

2. Перечислите основные показатели, которых необходимо достигнуть за 50 лет управления страной:

1. Рождаемость равна смертности и приближается к уровню 10чел/1000чел. населения
2. Качество ОС не менее 0.8
3. Отсутствие внешнего долга
4. Состояние промышленности и с/хоз. позволяет обеспечить потребности страны
5. Стабильные инвестиции в экономику
6. Количество соц.услуг на душу населения не менее 18 ед.
7. Отсутствие энергетического кризиса
8. Произв. энергоресурсов около 25000 ед.

9. Энергоемкость с/хоз. не выше 5 ед.
10. Энергоемкость промышленности не выше 8 ед.

Тест-защита ($Т_3$) деловой игры «Стратегема»

1. Что понимают под капиталовложениями (инвестициями) в деловой игре "Стратегия"?
1. часть ежегодно выпускаемого товара, который можно инвестировать в различные отрасли экономики
2. часть капитала ежегодно выбывающего из обращения
3. товары, идущие на экспорт
4. несколько ответов верны

2. Что входит в обязанности министра по проблемам народонаселения?
1. регулирование численности населения страны
2. рост жизненного уровня жителей
3. производство продуктов питания
4. улучшение качества ОС
5. промышленное производство, расширение сектора социальных услуг.

Пример индивидуального задания (ИРЗ)

Задача

Даны основные статистические данные региона полученные при переписи населения в 1989, 2002 и 2010 годах

Рассчитать основные демографические показатели за каждый период:

- абсолютный прирост населения;
- среднегодовую численность населения;
- среднегодовой естественный прирост(убыль) населения;
- долю региона в населении России;
- темп роста населения региона;
- темп прироста населения;
- ежегодный прирост населения
- доля женщин в общей численности населения;
- средний коэффициент рождаемости;
- общий коэффициент рождаемости;
- коэффициент урбанизации населения региона;
- общий коэффициент демографической нагрузки для всех категорий населения.

Проанализировать полученные результаты с точки зрения устойчивого развития и сделать прогноз по демографической ситуации исследуемого региона на 2010 год, считая, что основные демографические показатели останутся неизменными. Сравнить полученные прогнозные величины с данными переписи 2010 г. Сделать прогноз на 2020 год.

Все население страны в 2010году составило 142856536

Вариант			
Годы	**1989**	**2002**	**2010**
Регион	**Астраханская область**		
Численность населения	991524	1005276	1010073
Численность мужчин	471847	472785	473227
Численность женщин	519677	532491	536846
Число рождённых детей		941093	
Городское население	674938	680440	673737
Сельское население	316586	324836	336336
До трудоспособного возраста	249206	199138	176038
Трудоспособного возраста	560779	616286	621898
Старше трудоспособного возраста	181539	189852	212135
Медианный возраст	31,4	35,4	36,7

Вопросы по теории дисциплины для ИРЗ (пример)

1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

2.Глобальные экологические проблемы: истощение озонового слоя атмосферы Земли; изменение климата Земли.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Введение в устойчивое развитие» 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 расчётно-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.

6.2. Активные и интерактивные формы обучения

№	№ раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения
1	4	Лабораторная работа «Всемирное рыболовство»	6	Деловая игра – моделирование деятельности по управлению компанией, занимающейся добычей возобновимого природного ресурса (рыбы), выработка стратегии совместного ведения бизнеса различными компаниями (2-3 человека), исключающего исчерпание ресурса.
2	2-7	Лабораторная работа «Стратегема»	10	Деловая игра (работа в командах по 4-6 человек). Моделирование стратегии управления государством с позиций устойчивого развития.
Общая трудоёмкость, час			1	

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 оформление отчета, своевременность сдачи.

6.5.Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

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;
- 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 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 ИРЗ. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения ИРЗ (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 квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «Основы инженерной экология» 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 расчётно-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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

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 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 появится 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 все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

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 облучения 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 очной формы обучения в рамках СРС выполняют индивидуальное расчетное задание.

Индивидуальное расчетное задание предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины «Экология», 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 индивидуальной 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 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 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 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.

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. Саркисов. – М. : Химия, 2005. – 362 с.	Библиотека НИ РХТУ
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
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.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ

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/

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**

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. Номер учетной записи e5: 100039214.

2.Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

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.

материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

8. 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 оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8б № 255 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, 8б № 259 Лаборатория "Экологии» 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 Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.) Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер
г. Новомосковск, ул. Дружбы,8б №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 Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Б1. В. ДВ. 03.02«Введение в устойчивое развитие»

1. Общая трудоёмкость дисциплины: составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Контактная работа 34 час., из них: лекционные 18, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в устойчивое развитие» реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.02).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - о современной российской и международной стратегической концепции сбалансированного развития с учетом социально-экологических интересов;

- приобретение знаний - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов;

приобретение знаний о демографических проблемах как мировых, так и региональных, в т.ч. российских.

- формирование и развитие умений - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;

- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества;

- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;

- приобретение и формирование навыков - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном 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 устойчивое развитие. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для устойчивого развития.	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современного экологического кризиса. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды.
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 и устойчивое развитие	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Устойчивое развитие России, его перспективы.	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 развития России.
6	Региональные социально-экологические аспекты и проблемы устойчивого развития	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 2011-2015 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2012 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2016 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2017годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2012 годы». Программа ТБО- сбор, утилизация до 2020 г
7	Организационно-правовые меры обеспечения устойчивого развития (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 и устойчивого развития.	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. , Париж 2017. Программа действий. Повестка дня на XX1 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.

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
(ПК-4)	-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	**Знать:** - принципы рационального природопользования,как основу устойчивого развития; - методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, рационального природопользования и ресурсосбережения ; -социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества ; -основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем ; -управленческие, экономические и правовые способы содействия устойчивому развитию ; -индексы устойчивого развития ;

	- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	**Уметь:** - соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ ; - планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития ; - грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих профессиональных действий ; **Владеть:** - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия ; - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду ;
(ОПК-1)	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	**Знать:** -факторы, определяющие устойчивость биосферы); -характеристики антропогенного воздействия на природные среды; - глобальные проблемы экологии ; - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - понятия и методы реализации концепции устойчивого развития ; **Уметь:** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий ; - грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией ; - использовать международную нормативно-справочную информацию в своей профессиональной деятельности ; **Владеть** - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне ;

Приложение 2

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий и тестов

Тест №1

1. Дайте определение понятию «Экология» (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 влияние загрязнение 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 «Экология» 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.Последоваетельность 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 относится 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 диоксид 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 является 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?

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 фотооксидатов 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 источника 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.Гостехнадзор
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 природоохранительных министерств и ведомств
5 Нормативные решении я 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 меньшится 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

Приложение 2

Индивидуальное расчетное задание (ИРС)

Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания

1. Инженерная экология. Экологизация общественного сознания, экологические аспекты химических технологий.
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 хорологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека. Основные опасные компонент в атмосфере и гидросфере.
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу предприятий производства азотных удобрений.
11. Антропогенное воздействие на гидросферу предприятия по профилю подготовки.
12. Антропогенное воздействие на литосферу технологий по профилю подготовки.
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты окружающей среды.
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы (технологические решения, оборудование и способы очистки газов).
18.Защита гидросферы (технологические решения, очистка промстоков в разных отраслях).
19.Защита литосферы (переработка и утилизация промышленных и коммунальных твердых отходов).
20.Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права (система законов, нормативов, регулирующих деятельность)
22. Роль России в решении мировых экологических проблем

23. Экология и экономика химической отрасли (по профилю)
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района, промышленность, транспорт, цех

Приложение 4

Перечень заданий для расчетной части ИРЗ

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:						
		добывающей промышленности	т				300*	
		перерабатывающей промышленности	м³		1097*			
4	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*	
	капролактам	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 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	
	капролактам		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

Приложение 5

Тест - допуск (T_2) 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 растении
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 загрязнявших 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 единицу 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 жили 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 работу 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 ($Т_3$) к лабораторной работе ВОЗДУХ 3

Тест состоит из 21 вопроса.
Время на весь тест - 30 минут.
Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:
- ввод ответа с клавиатуры;
- один;
- два или несколько;
- все ответы верны.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 19-21 правильных ответов;
Оценка "ХОРОШО" - 16-18 правильных ответов;
Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 12-15 правильных ответов;
Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-11 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?

1.анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от параметров источников выбросов.
2.анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от метеоусловий ОС.
3.определять степень загрязнения атмосферного воздуха у земной поверхности современного промышленного города.
.4.выдавать рекомендации об улучшении состояния атмосферного воздуха в промышленном центре современного города.
2. Перечислите параметры выхода пылегазовоздушной смеси, влияющие на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы.
1.состав смеси, скорость выхода из устья трубы
2.температура пылегазовоздушной смеси
3.высота трубы, диаметр трубы
3. Какие параметры метеоусловий влияют на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы?
1.направление и скорость ветра
2.температура и давление атмосферного воздуха
3.осадки
4.наличие облачности
4. Какой метеорологический фактор, оказывает наибольшее влияние на распространение загрязняющих веществ? (введите слово)

_____

5. Перечислите, что входит в состав паспортных данных источника загрязнения (аварийного предприятия)?
1. высота трубы, диаметр трубы, координаты предприятия
2. скорость выхода смеси, температура пылегазовоздушной смеси
3. масса ингредиентов в смеси
4. процентное содержание ингредиентов в смеси
6. На основании, каких ингредиентов оценивается экологическая обстановка в городе (в данной лабораторной работе)?
1. диоксида серы
2. оксида углерода
3. азота
4. диоксида азота
5. аммиака
6. неорганической пыли
7. кислорода
7. Укажите величину угла раскрытия факела (веществ находящися в выбросе) вблизи выхода из трубы?
1. $2a = 10 - 20^{o}$
2. $2a = 25 - 30^{o}$
3. $2a = 5 - 9^{o}$
4. $2a = 4 - 6^{o}$
8. На каком расстоянии от источника выброса факел касается земли и деформируется?
1. от 4 до 20 высот трубы
2. менее 2 высот трубы
3. более 30 высот трубы
9. На каком расстоянии от источника загрязнения наблюдается максимальная концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы?
1. от 10 до 40 высот трубы
2. от 3 до 9 высот трубы
3. от 15 до 30 высот трубы
10. Сколько зон загрязнения можно выделить в приземном слое атмосферного воздуха? (введите число)

_____

11. Перечислите зоны загрязнения приземного слоя атмосферы?
1. зона переброса факела
2. зона максимального загрязнения приземного слоя атмосферы
3. зона постепенного снижения уровня загрязнения
12. С какой целью на предприятиях устанавливают высокие трубы?
1. для снижения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы вблизи источника выброса
2. для рассеивания выбросов в атмосфере
3. для переноса загрязнений от места выброса на значительное расстояние
4. для очистки атмосферного воздуха от вредных веществ
13. К каким последствиям для окружающей среды приводят выбросы вредных веществ через высокие трубы?
1. вредные вещества накапливаются в приземном слое атмосферы
2. происходит очистка атмосферного воздуха от промышленных выбросов

3. вредные вещества выпадают на земную поверхность вдали от источника загрязнения
4. снижается уровень загрязнений воздушного бассейна непосредственно вблизи предприятия
14. Как моделируется аварийная ситуация на заданном преподавателем предприятии?
1. работа всех предприятий (кроме аварийного) условно прекращается
2. значение выброса на (аварийном) предприятии увеличивается до 500% от паспортного значения выброса
3. значение выброса на заданном предприятии увеличивается до 200% от паспортного значения выброса
15. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоусловиях (в данной лабораторной работе)? (введите слово, пример: сервис)

_____

16. Перечислите порядок действий в пункте меню "Сервис" при замене паспортных данных выбранного аварийного предприятия.
1. выбрать пункт меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам"
2. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные»
3. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"
4. в выбранном окне, пользуясь стрелками курсора "↓↑", передвинуть рамку зеленого цвета на аварийное предприятие, "Enter", ввести-500%, для остальных предприятий-0%
17. Как устанавливается текущее время суток, соответствующее заданным метеоусловиям?
1. в пункте меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам", выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"
2. заменив паспортные данные аварийного предприятия, на запрос программы "При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно"Моменту времени текущих суток", "Enter"
3. в окне "Моменту времени текущих суток, пользуясь стрелками "↑", "↓", "→" и "←"и поставить необходимое время, "Enter"
4. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные», на запрос программы При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно "Моменту времени текущих суток", "Enter"
18. Перечислите порядок действий при определении концентраций (выше ПДК) каждого из ингредиентов в приземном слое атмосферы?
1. выставить текущее время суток в окне "Моменту времени текущих суток", "Enter"
2. выбрать пункт "В одной точке города","Enter", на экране появится сообщение "Укажите точку","Enter"
3. переместить в нужную точку (по направлению ветра) красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, превышающих ПДК.
4. переместить в нужную точку красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, не превышающих ПДК.
19. Перечислите порядок построения зоны загрязнения (по полученным данным) для каждого ингредиента.
1. обозначить на карте города точки, в которых концентрация загрязняющего вещества равна ПДК
2. точки, с концентрацией равной ПДК. соединить плавной линией
3. площадь, ограниченная плавной линией, является зоной загрязнения для данного ингредиента
20. Какие параметры зоны загрязнения можно определить по полученным данным?
1. местоположение зоны загрязнения на карте города (по осям координат X, Y)
2. размеры зоны загрязнения
3. минимальное расстояние (от источника выброса по направлению ветра) до зоны загрязнения
4. расстояние (от источника выброса по направлению ветра), на котором наблюдается максимальное загрязнение
5. максимальную высоту зоны загрязнения.
21. Что такое зона загрязнения?
1. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК и может негативно воздействовать на живые организмы и ОПС
2. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, не превышает ПДК
3. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК, но не оказывает негативного воздействия на живые организмы и ОПС

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 выдастся 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 мотет 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 (T_4) 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?
1 Ознакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.

2 Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.
3 Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.
4 Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.
5 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 (NO_2)
2. Аммиак(NH_3)
3. Неорганическая пыль. (НП)
4. Диоксид серы. (SO_2)
5. Оксид углерода.(CO)
6. Сероводород (H_2S)
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 A,B,C,E.
2. В квадратах A,B,D,F.
3. В квадратах D,F,E,A.
4. В квадратах A,B,F,E.
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-^{00} до 19-^{00}.
3. С 7-^{00} до 15-^{00}.
4. Круглосуточно
5. с 0 часов до 20- ^{00}

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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в устойчивое развитие»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*
Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*
Квалификация выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки *2017*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016 г. С «26» сентября 2016 г. по «25» сентября 2017 г.
Действующий – договор « 29.01-Р2.0-827/2018 от 26.09.2018 г с «26» сентября 2018 г. по «25» сентября 2019 г.

3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:
Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f–3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Разработчик рабочей программы:
Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

Руководитель ОПОП
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», к.х.н., ст.н.с. (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»
Протокол № 1 от 04.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент (Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета
Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

«04» 09 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
_____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Вычислительная математика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
"Технология и переработка полимеров"

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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
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 10
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 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
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины 18
Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС 19
Приложение 3. Задания к текущему контролю успеваемости 21

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 18.03.01 "Химическая технология", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (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 18.03.01 "Химическая технология", профиль "Технология и переработка полимеров" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС 18.03.01 " Химическая технология" , 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 студентов в области использования современных информационных технологий, прикладных программных средства, математических методов при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:
- получение теоретических знаний о методах прикладной математики
- освоение способов решения прикладных задач математики
- использование пакетов прикладных программ при решения прикладных задач

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Вычислительная математика относится к вариативной 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, Прикладная информатика, и является основой для последующих дисциплин: Основы научных исследований, Общая химическая технология, Моделирование химико-технологических процессов.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:
– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	***Знать:*** - основы методов вычислительной математики и их применения для решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач. ***Уметь:*** – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач. ***Владеть:*** – навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

Этап освоения: базовый.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. 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
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***34***	***34***
Контактная работа,	***34***	***34***
в том числе:		
Лекции	*16*	*16*
Лабораторные работы (ЛР)	*18*	*18*
Самостоятельная работа (всего)	***38***	***38***
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Проработка лекционного материала	*10*	*10*
Подготовка к лабораторным занятиям	*10*	*10*
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания	*4*	*4*
Подготовка к тестированию	*12*	*12*
Промежуточная аттестации (**зачет**)	-	-
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость час.	**72**	**72**
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
			Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Элементы теории погрешностей	2	-	6	8	РЗ, Т1	ОПК-2
2	Тема 2. Методы решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	4	4	5	13	ВР, ЗР, Т2аб	ОПК-2
3	Тема 3. Методы решение систем линейных и нелинейных уравнений	2	4	5	11	ВР, ЗР, Т3	ОПК-2
4	Тема 4. Методы интерполирование функций одной переменной	2	2	6	10	ВР, ЗР, Т4	ОПК-2, ПК-4
5	Тема 5. Методы аппроксимация функций одной переменной	2	4	6	12	ВР, ЗР, Т5	ОПК-2, ПК-4
6	Тема 6. Численное дифференцирование и интегрирование	2	2	5	9	ВР, ЗР, Т6	ОПК-2, ПК-4
7	Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2	5	9	ВР, ЗР, Т7	ОПК-2, ПК-4
	В том числе текущий контроль		-				
	Всего	16	18	38	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** РЗ – проверка выполнения расчетных заданий, Т – тестирование, ВР – выполнение лабораторной работы, ЗР – защита лабораторной работы

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Элементы теории погрешностей	Понятие погрешности. Виды погрешностей. Погрешность округления. Значащие, верные и сомнительные цифры числа. Учет погрешностей арифметических операций. Формы записи приближенного числа. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
2	Методы решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Основные понятия. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Методы отделения корней. Методы уточнения корней (простых итераций, касательных, хорд, комбинированные методы). Примеры решения задач.
3	Методы решение систем линейных и нелинейных уравнений	Основные понятия. Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений (простых итераций, Ньютона). Примеры решения задач.
4	Методы интерполирование функций одной переменной	Основные понятия. Постановка задачи интерполирования. Основные допущения при интерполировании таблично-заданных функций. Методы интерполирования (Лагранжа, Ньютона, Вандермонда). Оценка погрешности интерполяционных формул. Примеры решения задач. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование
5	Методы аппроксимация функций одной переменной	Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод выбранных точек, метод средних и метод наименьших квадратов для аппроксимации функций одной переменной. Проверка адекватности построенных функций Оценка значимости коэффициентов аппроксимирующих функций. Методы аппроксимации функций нескольких переменных.
6	Численное дифференцирование и интегрирование	Постановка задачи численного дифференцирования. Приемы численного дифференцирования функций. Оценка точности численного дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона при численном интегрировании. Оценка точности численного интегрирования. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования.
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта. Оценка погрешности интегрирования. Примеры решения задач.

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	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом простых итераций	2	Отчет, ЗР1, Т2а	ОПК-2
2	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом касательных, хорд, комбинированным методом	2	Отчет, ЗР2, Т2б	ОПК-2
3	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	4	Отчет, ЗР3, Т3	ОПК-2
4	4	Интерполирование табличных функций	2	Отчет, ЗР4, Т4	ОПК-2, ПК-4
5	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	4	Отчет, ЗР5, Т5	ОПК-2, ПК-4
6	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, ЗР7, Т6	ОПК-2, ПК-4
7	7	Решение дифференциальных уравнений	2	Отчет, ЗР8, Т7	ОПК-2, ПК-4

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 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)для установления связи нового материала с ранее изученным;
– проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
– тестирования (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 задаий); 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;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) –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 компьютерного 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 защиты лабораторных 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.

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 контрольные 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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основы численных методов решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач.
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность,	**Владеть:** – навыками применения современного математического аппарата для решения

	деятельности	скорость, автоматизм, редуцированность действий)	исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

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	Цель контроля достигается при выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, 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*
– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-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

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. 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 или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.
– готовность при-	Студент должен: **Знать:**	Полные ответы или	Ответы менее чем на

менять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технол-огии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	- основы численных методов решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач. **Уметь:** – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач. **Владеть:** – навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления	ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы. Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

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 приведен в приложении 3.

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания компьютерного тестирования приведены в разделе 6.3.

Теств Т1–Т6 используется для текущего контроля. Тесты проводится в компьютерном классе с использованием системы поддержки учебных курсов Moodle. В базе от 50 до 150 вопросов и заданий, подобных показанным в примере, из которых 9-10 вопросов (заданий) методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Пример вопросов теста для текущего контроля по теме Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом простых итераций **(Т1)**

3. Задание {{ 3 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

☐ x-3 = (2x+1),
☑ $Sin(x^2) = x^3-0.2$,
☑ $x^2 = 100$,
☐ 5x = 8,
☐ x = 10.

4. Задание {{ 4 }} Т2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

☑ такое значение независимой переменной x, при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
☑ такое значение независимой переменной x, при подстановке которого уравнение f(x) = 0 обращается в тождество,
☑ такое значение независимой переменной x, при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
☐ такое значение независимой переменной x, при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
☐ такое значение независимой переменной x, при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
☐ такое значение независимой переменной x, при подстановке которого уравнение f(x) = 0 примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

☑ 2 этапа,
☐ 3 этапа,
☐ 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} Т2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,…

☐ найти действительные значения корней в области существования функции,
☐ найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
☑ найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Выполнение лабораторной работы ВР1 является показателем текущего контроля. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе с использованием табличного процессора. Разработано 40 вариантов заданий, подобных показанному в примере.

Пример заданий к лабораторной работе 1.

Задано нелинейное уравнение f(x)=0, погрешность решения уравнения ε=0,0001.

Требуется найти приближенное значение корня уравнения X методом простых итераций и методом половинного деления и оценить его погрешность ΔX. Sin(x) +2 x-5 = 0

Пример заданий для внеаудиторной СРС

1. Вычислить функцию. Вычислить погрешность результата. Записать результат в трёх формах записи приближённого числа. $y = a \cdot b^2 - \frac{c}{x} + k$ a_k=0.9656 b_r=2.765 c=18.768±0.0004 x=24.4800±0.0006 k_r=17.45
2. Вычислить функцию. Методом равноточных аргументов (для чётных вариантов) или методом равного влияния (для нечётных вариантов) найти абсолютные погрешности всех аргументов, при которых погрешность функции не будет превышать 1%. Определить, сколько значащих цифр следует оставить в аргументах при их округлении, если они будут представлены в гарантированной форме с требуемой точность (для выше приведенных данных).

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 групповых дискуссий, ролевых игр, анализа ситуаций и имитационных моделей), 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, лабораторные работы) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Лабораторные работы

Лабораторные работы выполняются с использованием компьютерных технологий. Порядок выполнения лабораторных работ изложен в соответствующих учебно-методических материалах. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по применяемым методам и компьютерным технологиям, ответы на вопросы.

Текущий контроль при выполнении лабораторных работ проводится в форме оценивания самостоятельности выполнения, достигнутых результатов, своевременности окончания.

Текущий контроль защиты лабораторных работ проводится в форме компьютерного тестирования и (или) выполнения несложных заданий.

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 расчетные задания по внеаудиторной СРС ;
- 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

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, 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, учебно-методических пособиях, сборниках примеров и задач, описаниях лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное тестирование, расчетные работы, защиты лабораторных работ.

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, 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 лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 8 лабораторных работ.

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

а) у студента отсутствуют записи с разобранным на практических занятиях примером выполнения задания лабораторной работы;

б) студент не представляет, какое задание и какими методами он должен выполнить;

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим лабораторные работы по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность их выполнения во время, указанное преподавателем. Студентам, пропустившим лабораторные работы по неуважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для всех лабораторных работ оформляется один общий титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты лабораторной работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите лабораторной работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения лабораторной работы.

Защита лабораторной работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе с титульным листом, на котором должны быть отметки преподавателя о выполнении и защите всех лабораторных работ, и сдаются преподавателю.

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 лабораторному практикуму

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 8 лабораторных работ.

Описания порядка выполнения всех лабораторных работ содержатся в системе поддержки учебных курсов Moodle. Описание каждой лабораторной работы может содержать: теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробные указания по выполнению лабораторной работы с использованием компьютерных технологий, задание на лабораторную работу.

Для подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо:

а) уяснить теоретические основы выполнения лабораторной работы, которые изложены в методических указаниях по выполнению;

б) просмотреть примеры выполнения заданий лабораторной работы, разобранные на практических занятиях;

в) ознакомиться с заданием на лабораторную работу. Необходимо тщательно проанализировать общее и индивидуальное задание (соответствующий вариант) на лабораторную работу. Для каждого пункта задания следует выяснить, с какими информационными технологиями предстоит работать при выполнении задания этого пункта, а также в каком разделе методических указаний по выполнению лабораторной работы приведено пояснение.

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

а) у студента отсутствуют записи с разобранным на практических занятиях примером выполнения задания лабораторной работы;

б) студент не представляет, какое задание и какими методами он должен выполнить;

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим лабораторные работы по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность их выполнения во время, указанное преподавателем. Студентам, пропустившим лабораторные работы по неуважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для каждой из лабораторных работ оформляется свой титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты лабораторной работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите лабораторной работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения лабораторной работы.

При подготовке к защите лабораторной работы следует, при необходимости, доработать результаты лабораторной работы, провести анализ полученных результатов и сделать соответствующие выводы.

Подготовка к ответу на теоретический вопрос заключается в индивидуальной работе с материалами лекций, основной литературой, интернет-ресурсами. При необходимости, следует повторить выполнение лабораторной работы или отдельных заданий с использованием других исходных данных.

Защита лабораторной работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе и сдаются преподавателю.

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 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. 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.

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 приведено в системе поддержки учебных курсов Moodle

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
Копченова Н.В., Марон И.А. — Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособ. / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 664 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.	Библиотека НИ РХТУ, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=9812	Да
Артамонова Л.А., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Элементарная теория погрешностей. Методические указания. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт. Новомосковск, 2009. –32 с.	Библиотека НИ РХТУ, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7515	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.	Библиотека НИ РХТУ, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7516	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институ Новомосковск, 2010.- 36 с.	Библиотека НИ РХТУ, http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7520	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В.Численные методы интегрирования на ЭВМ. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2008, 28 с.	Библиотека НИ РХТУ, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=12627	Да
Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. /П.Е. Данко и др. – 7-е изд., испр. – М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2009. – 368с.	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 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 5.06.2017).

2.Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=730 (дата обращения: 5.06.2017).

3 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 5.06.2017).

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
Лекционная аудитория	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд213 с.к.)	приспособлено*
Лаборатория информационных технологий (компьютерный класс329 с.к. 331 с.к.)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 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. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.).	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*

* 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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 Вычислительная математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 **/ 72** Контактная работа 34 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Вычислительная математика относится к вариативной 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, Прикладная информатика, и является основой для последующих дисциплин: Основы научных исследований, Общая химическая технология, Моделирование химико-технологических процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области использования современных информационных технологий, прикладных программных средства, математических методов при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах прикладной математики
- освоение способов решения прикладных задач математики
- использование пакетов прикладных программ при решения прикладных задач

4. Содержание дисциплины

Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным .Решение систем линейных и нелинейных уравнений. Приближение функций одной переменной (интерполирование функций). Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций). Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:
– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы методов вычислительной математики и их применения для решения прикладных инженерных задач;
– основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач.

Уметь:

– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач.

Владеть*:*

– навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

Приложение 2

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Индивидуальные задания по теме «Элементы теории погрешностей»

3. Вычислить функцию. Вычислить погрешность результата. Записать результат в трёх формах записи приближённого числа.
4. Вычислить функцию. Методом равноточных аргументов (для чётных вариантов) или методом равного влияния (для нечётных вариантов) найти абсолютные погрешности всех аргументов, при которых погрешность функции не будет превышать 1%. Определить, сколько значащих цифр следует оставить в аргументах при их округлении, если они будут представлены в гарантированной форме с требуемой точностью.

№	Формула	Исходные данные
1	$y = a \cdot b^2 - \frac{c}{x} + k$	a_k=0.9656 b_r=2.765 c=18.768±0.0004 x=24.4800±0.0006 k_r=17.45
2	$y = \frac{b}{a} - cx + k$	a_k=0.9656 b_r=2.765 c=18.768±0.0004 x=24.480±0.0006 k_r=17.45
3	$y = ab^2 - \frac{x}{c} - k$	a_k=0.9656 b_r=2.765 c=18.768±0.0004 x=24.480±0.0006 k_r=17.45
4	$y = \frac{b}{a} - cx + k$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6
5	$y = a - \frac{c}{b} + \frac{x^2}{k}$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6
6	$y = \frac{a}{b^2} - \frac{c}{x} + k$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6
7	$y = \frac{a}{b} + \frac{x^2}{c} - k$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6
8	$y = \frac{a^2}{b} - x^2 c + k$	a_k=154.5 b_r=9659 c_k =234 x=98.3±0.6 k_k =29854
9	$y = ab - \frac{x^2}{c} - k$	a_k=154.5 b_r=9659 c_k =234 x=98.3±0.6 k=29854±26
10	$y = a + b + ck$	a_r=0.145 b_r=321 c_r =78.2 k_r=2.096
11	$y = a + b + cg$	a_r=0.301 b_r=193.1 c_r =11.58 g_r=3.76
12	$y = a - b + cx$	a_r=398.5 b_r=72.28 c_r =0.3457 x_r=274.452
13	$y = x_1 + x_2 + x_3 x_2^2$	x_1=197.6±0.2 x_2=23.44±0.22 x_3=201.55 δx_3=0.0843%
14	$y = ab - c + x^2$	a_r=3.49 b_r=8.6 c_r =12.48 x_r=2.765
15	$y = ab - cx$	a_r=25.1 b_r=1.743 c_r =12.323 x_r=7.11
16	$y = ab - \frac{c}{x}$	a_r=0.22 b_r=16.5 c_r =0.74 x_r=0.056
17	$y = abc - x$	a_r=0.253 b_r=654 c_r =83.6 x_k=896.34
18	$y = abc - x^2$	a_k=8.764 b_r=19.31 c =0.9650±0.0002 x_r=194
19	$y = \frac{b^2}{a} + \frac{c}{x} - k$	a_k=0.9656 b_r=2.765 c=18.768±0.0004 x=24.4800±0.0006 k_r=17.45
20	$y = ab^2 + \frac{x}{c} - k$	a_k=0.9656 b_r=2.765 c=18.768±0.0004 x=24.4800±0.0006 k_r=17.45

21	$y = m\frac{a}{k} - \frac{c}{b} + \frac{x^2}{k}$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6 m=0.8670±0.0007
22	$y = \frac{a^2}{b} - xc + k$	a_k=154.5 b_r=9.659 c_k =234 x=98.3±0.6 k_k =29854
23	$y = a + b^2 + c^3 k$	a_r=0.145 b_r=321 c_r =78.2 k_r=2.096
24	$y = a^3 b - \sqrt{c} + x^2$	a_r=3.49 b_r=8.6 c_r =12.48 x_r=2.765
25	$y = 25a + b + c^2 g^3$	a_r=0.301 b_r=193.1 c_r =11.58 g_r=3.76
26	$y = \sqrt{x_1} + x_2 + \sqrt{x_3} x_2^2$	x_1=197.6±0.2 x_2=23.44±0.22 x_3=201.55 δx_3=0.0843%
27	$y = x_1^{\ 2} + x_2^{\ 3} + x_3 x_2$	x_1=1.6±0.2 x_2=2.44±0.22 x_3=1.55 δx_3=0.843%
28	$y = x_1 x_2^{\ 2} + \sqrt{x_3}$	x_1=1.6±0.2 x_2=2.44±0.22 x_3=1.55 δx_3=0.843%
29	$y = \frac{a}{k} - \frac{cm}{b} + \frac{x^2}{k}$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6 m=0.8670±0.0007
30	$y = \frac{a}{k} - \frac{c}{bm} + \frac{x^2}{k}$	a_k=18955 b_r=168 c=2995±1 x_r =498 k=1965.0±0.6 m=0.8670±0.0007

Приложение 3

Задания к текущему контролю успеваемости

Все тестовые материалы содержатся на сайте института http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878

Тема 1. Элементы теории погрешностей (Т1)

Тематическая структура

1. **Основные понятия теории погрешностей**
2. Виды погрешностей. Точные и интервальные оценки.
3. Значащие, верные, сомнительные цифры приближённого числа
4. Три формы записи приближённых чисел
5. Погрешность арифметических операций
6. Задачи теории погрешностей
7. Методы решения прямых задач теории погрешности
8. Методы решения обратных задач теории погрешности
9. Метод равноточных аргументов
10. Метод равного влияния аргументов

Содержание тестовых материалов

1. Основные понятия теории погрешностей

1. Задание {{ 1 }} Т1 № 1

Погрешностью называется:
- ☐ отклонение от истинного значения числа,
- ☑ оценка степени неточности числа,
- ☐ размерность числа.

2. Задание {{ 2 }} Т1 № 1

Приближённым числом называется:
- ☐ отклонение от истинного значения числа,
- ☑ число, имеющее погрешность,
- ☐ число, полученное как результат измерений.

3. Задание {{ 3 }} Т1 № 1

Можно ли считать число $\pi = 3{,}14159$ точным числом :
- ☑ нет нельзя,
- ☐ да можно,

4. Задание {{ 4 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности **d** в зависимости от радиуса окружности R – $d = 2\pi R$ число $\pi = 3{,}14159$ является:
- ☐ сомнительным числом,
- ☐ точным числом,
- ☑ приближенным числом,
- ☐ верным числом.

5. Задание {{ 5 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности **d** в зависимости от радиуса окружности R – $d = 2\pi R$ сомножитель 2 является:
- ☐ сомнительным числом,
- ☐ приближенным числом,
- ☑ точным числом,
- ☐ верным числом.

6. Задание {{ 5 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности **d** в зависимости от радиуса окружности R – $d = 2\pi R$ результат **d** будет:
- ☐ сомнительным числом,
- ☐ точным числом,
- ☑ приближенным числом,
- ☐ верным числом.

2. Виды погрешностей. Точные и интервальные оценки

7. Задание {{ 1 }} Т1 № 2

Точность приближённого результата оценивается :
- ☑ абсолютной погрешностью числа,
- ☑ относительной погрешностью числа,
- ☐ погрешностью измерений,
- ☐ погрешностью округлений.

8. Задание {{ 2 }} Т1 № 2

Абсолютной погрешностью приближённого числа называется :
- ☐ оценка степени неточности числа,
- ☑ модуль разности между истинным и приближенным значениями числа,
- ☐ отношение модуля разности между истинным и приближенным значениями числа к его истинному значению.

9. Задание {{ 3 }} Т1 № 2

Выражение $\Delta a^* = \left| a_{ист} - a_{приб} \right|$ используют для оценки:

☑ абсолютной погрешности числа,
☐ относительной погрешности числа,
☐ погрешности измерений,
☐ погрешности округлений.

10. Задание {{ 4 }} Т1 № 2

Относительной погрешностью приближённого числа называется :
☐ оценка степени неточности числа,
☐ модуль разности между истинным и приближенным значениями числа,
☑ отношение модуля разности между истинным и приближенным значениями числа к его истинному значению,
☑ отношение абсолютной погрешности числа к его истинному значению.

11. Задание {{ 5 }} Т1 № 2

Выражение $\delta a = \frac{\Delta a}{|a_{ист}|} \approx \frac{\Delta a}{|a_{приб}|}$ используют для оценки:
☐ абсолютной погрешности числа,
☑ относительной погрешности числа,
☐ погрешности измерений,
☐ погрешности округлений.

12. Задание {{ 6 }} Т1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: T_1=362 ºС, T_2=363 ºС T_3=362 ºС T_4=363 ºС. Можно считать, что T температура на катализаторе равна:
☐ 362ºС,
☑ 362,5ºС,
☐ 363ºС,
☐ 362,75ºС.

13. Задание {{ 7 }} Т1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: T_1=362 ºС, T_2=363 ºС T_3=362 ºС T_4=363 ºС. Можно считать, что погрешность измерения температура на катализаторе равна:
☐ ±1ºС,
☑ ±0,5ºС,
☐ ±2ºС,
☐ ±0,25ºС.

14. Задание {{ 8 }} Т1 № 2

В результате пяти измерений температуры на катализаторе получены данные: 4 раза T_1=362 ºС и 1 раз T_2=364 ºС. Можно считать, что T температура на катализаторе равна:
☐ 362ºС,
☑ 362,4ºС,
☐ 362,5ºС,
☐ 364ºС.

15. Задание {{ 9 }} Т1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: 4 раза T_1=362 ºС и 1 раз T_2=364 ºС Можно считать, что погрешность измерения температура на катализаторе не превышает:
☐ ±1ºС,
☐ ±0,4ºС,
☐ ±2ºС,
☑ ±1,6ºС.

3. Значащие, верные, сомнительные цифры приближённого числа

16. Задание {{ 1 }} Т1 № 3

Значащими цифрами приближённого числа называются:
☐ все цифры в его десятичном изображении,
☑ все цифры в его десятичном изображении, отличные от нуля,
☑ все нули в его десятичном изображении расположенные между ненулевыми цифрами,
☐ все нули в его десятичном изображении расположенные в начале числа,
☑ все нули в его десятичном изображении расположенные в конце числа для сохранения разряда точности.

17. Задание {{ 2 }} Т1 № 3

В числе 0,001345 значащими являются цифры:
☐ 0,001345,
☐ 001345,
☐ 01345,
☑ 1345.

18. Задание {{ 3 }} Т1 № 3

В числе 20,1005 значащими являются цифры:
☑ 201005,
☐ 215,
☐ 1005,
☐ 20

19. Задание {{ 4 }} Т1 № 3

Цифра приближённого числа считается верной:
☐ если эта цифра является нулем в его десятичном изображении расположенным между ненулевыми цифрами,
☐ если цифра является нулем в его десятичном изображении расположенным в начале числа,

☑ если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой,
☐ если абсолютная погрешность числа равна единице в разряде этой цифры.

20. Задание {{ 5 }} Т1 № 3

Среди цифр приближённого числа можно выделить:
☑ верные,
☑ сомнительными,
☐ абсолютные,
☐ относительные,
☑ значащие.

21. Задание {{ 6 }} Т1 № 3

В приближённом числе a=45.721±0.033 верными являются цифры:
☐ 45.72
☑ 45.7,
☐ 45,
☐ 45.721.

22. Задание {{ 7 }} Т1 № 3

В приближённом числе b=23.746±0.003 верными являются цифры:
☐ 23.746,
☑ 23.74,
☐ 23.7,
☐ 23.

23. Задание {{ 8 }} Т1 № 3

В приближённом числе c=5.751±0.002 верными являются цифры:
☐ 5.751,
☑ 5.75,
☐ 5.7,
☐ 5.

24. Задание {{ 9 }} Т1 № 3

В приближённом числе a=45.721±0.033:
☐ 2 верные цифры,
☑ 3 верные цифры,
☐ 4 верные цифры,
☐ 5 верных цифр.

25. Задание {{ 10 }} Т1 № 3

В приближённом числе b=23.746±0.003:
☐ 2 верные цифры,
☐ 3 верные цифры,
☑ 4 верные цифры,
☐ 5 верных цифр.

26. Задание {{ 11 }} Т1 № 3

В приближённом числе c=5.751±0.002:
☐ 2 верные цифры,
☑ 3 верные цифры,
☐ 4 верные цифры,

4. Три формы записи приближённых чисел

27. Задание {{ 1 }} Т1 № 4

Существует … формы записи приближённых чисел:
☐ 2 формы записи,
☑ 3 формы записи,
☐ 4 формы записи.

28. Задание {{ 2 }} Т1 № 4

Существуют следующие формы записи приближённых чисел:
☐ простая форма записи,
☑ гарантированная форма записи,
☑ форма Крылова,
☐ замкнутая форма записи.

29. Задание {{ 3 }} Т1 № 4

В гарантированной форме записи приближённые числа записываются:
☐ только всеми значащими цифрами,
☑ со всеми верными цифрами,
☐ с явным указанием погрешности.

30. Задание {{ 4 }} Т1 № 4

Гарантированную форму записи приближённых чисел называют также:
☐ простой формой записи,
☑ числом точным в узком смысле,
☐ формой Крылова,
☐ замкнутой формой записи.

31. Задание {{ 5 }} Т1 № 4

В форме Крылова приближённые числа записываются:

- ☐ только всеми значащими цифрами,
- ☐ со всеми верными цифрами,
- ☑ с одной сомнительной цифрой, но погрешность числа при этом не должна превышать 1 или 2 единиц в разряде сомнительной цифры
- ☐ с явным указанием погрешности.

32. Задание {{ 6 }} Т1 № 4

Форму Крылова записи приближённых чисел называют также:
- ☐ простой формой записи,
- ☐ числом точным в узком смысле,
- ☑ числом точным в широком смысле,
- ☐ замкнутой формой записи.

33. Задание {{ 7 }} Т1 № 4

Число, записанное с одной сомнительной цифрой, записано в … форме записи приближенного числа:
- ☐ простой форме записи,
- ☐ гарантированной форме записи,
- ☑ форме Крылова,
- ☐ в замкнутой форме записи.

34. Задание {{ 8 }} Т1 № 4

Число, записанное со всеми верными цифрами, записано в … форме записи приближенного числа:
- ☐ простой форме записи,
- ☑ гарантированной форме записи,
- ☐ форме Крылова,
- ☐ в замкнутой форме записи.

35. Задание {{ 9 }} Т1 № 4

Число $17.583 \pm 0.0\underline{12}$ записано в … форме записи приближенного числа:
- ☐ простой форме записи,
- ☐ гарантированной форме записи,
- ☐ форме Крылова,
- ☑ с явным указанием погрешности.

36. Задание {{ 10 }} Т1 № 4

Число $a_г=5.768$ записано в … форме записи приближенного числа:
- ☐ простой форме записи,
- ☑ гарантированной форме записи,
- ☐ форме Крылова,
- ☐ с явным указанием погрешности.

37. Задание {{ 11 }} Т1 № 4

Число $c_г=3.01 \times 10^4$ записано в … форме записи приближенного числа:
- ☐ простой форме записи,
- ☑ гарантированной форме записи,
- ☐ форме Крылова,
- ☐ с явным указанием погрешности.

38. Задание {{ 12 }} Т1 № 4

Если число a=5.768 записано в гарантированной форме записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:
- ☐ 0,05,
- ☐ 0,005
- ☑ 0,0005,
- ☐ 0,5,

39. Задание {{ 13 }} Т1 № 4

Если число $c=3.01 \times 10^4$ записано в гарантированной форме записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:
- ☐ $0,5 \times 10^4$,
- ☑ $0,005 \times 10^4$,
- ☐ $0,05 \times 10^4$,
- ☐ 5×10^4.

40. Задание {{ 14 }} Т1 № 4

Если число a=5.768 записано в форме Крылова записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:
- ☐ 0,1,
- ☐ 0,01
- ☑ 0,001,
- ☐ 0,0001,

41. Задание {{ 15 }} Т1 № 4

Если число $c=3.01 \times 10^4$ записано в форме Крылова записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:
- ☐ $0,1 \times 10^4$,
- ☑ $0,01 \times 10^4$,
- ☐ $0,001 \times 10^4$,

5. Погрешность арифметических операций

42. Задание {{ 1 }} Т1 № 5

Предельная абсолютная погрешность алгебраической суммы приближенных величин:

☐ не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей слагаемых,
☑ не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей слагаемых,
☐ не превышает сумму предельных относительных погрешностей слагаемых,
☐ не меньше суммы предельных относительных погрешностей слагаемых.

43. Задание {{ 2 }} Т1 № 5

Предельная абсолютная погрешность разности приближенных величин:
☐ не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
☑ не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
☐ не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
☐ не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

44. Задание {{ 3 }} Т1 № 5

Предельная абсолютная погрешность суммы приближенных величин 117.890 (±0.003) + 11.670 (±0.001) не превышает:
☐ 0,003,
☐ 0,001
☑ 0,004,
☐ 0,005,

45. Задание {{ 4 }} Т1 № 5

Предельная абсолютная погрешность разности приближенных величин 117.890 (±0.003) + 11.670 (±0.001)не превышает:
☐ 0,003,
☐ 0,001
☑ 0,004,
☐ 0,005,

46. Задание {{ 5 }} Т1 № 5

Предельная относительная погрешность произведения приближенных величин:
☐ не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
☐ не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
☐ не превышает произведения предельных относительных погрешностей операндов,
☑ не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
☐ не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

47. Задание {{ 6 }} Т1 № 5

Предельная относительная погрешность частного приближенных величин:
☐ не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
☐ не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
☐ не превышает отношение предельных относительных погрешностей операндов,
☑ не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
☐ не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

48. Задание {{ 7 }} Т1 № 5

Предельная относительная погрешность произведения приближенных величин 5 (±0,005) * 2 (±0,04):
☐ 0,011,
☑ 0,021
☐ 0,045,
☐ 0,0002,

49. Задание {{ 8 }} Т1 № 5

Предельная относительная погрешность частного приближенных величин 10 (±0,005) / 2 (±0,04):
☐ 0,125,
☑ 0,0205
☐ 0,045,
☐ 0,0005,

50. Задание {{ 9 }} Т1 № 5

Предельная относительная погрешность n степени приближенной величины a:
☐ не меньше произведения степени n на предельную абсолютную погрешность величины a,
☐ не превышает отношение степени n на предельную относительную погрешность величины a,
☑ не превышает произведение степени n на предельную относительную погрешность величины a,

51. Задание {{ 10 }} Т1 № 5

Предельная относительная погрешность $[10\ (\pm 0{,}05)]^2$ не превышает:
☐ 0,05,
☑ 0,01
☐ 0,005,
☐ 0,0025,

<u>6. Задачи теории погрешностей</u>

52. Задание {{ 1 }} Т1 № 6

Среди задач теории погрешностей можно выделить:
☐ задачи учета опытных погрешностей,
☑ прямые задачи теории погрешностей,
☑ обратные задачи теории погрешности,
☐ задачи погрешностей экспериментов,

53. Задание {{ 2 }} Т1 № 6

Задачи теории погрешностей, в которых по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции, называют:
☐ задачи учета опытных погрешностей,
☑ прямые задачи теории погрешностей,

☐ обратные задачи теории погрешности,
☐ задачи погрешностей экспериментов,

54. Задание {{ 3 }} Т1 № 6

Задачи теории погрешностей, в которых требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции, называют:

☐ задачи учета опытных погрешностей,
☐ прямые задачи теории погрешностей,
☑ обратные задачи теории погрешности,
☐ задачи погрешностей экспериментов,

55. Задание {{ 4 }} Т1 № 6

Прямыми задачами теории погрешностей называют задачи, в которых:

☐ требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции,
☑ по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции,
☐ определяют погрешности округления результатов.

56. Задание {{ 5 }} Т1 № 6

Обратными задачами теории погрешностей называют задачи, в которых:

☑ требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции,
☐ по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции,
☐ определяют погрешности округления результатов.

7. Методы решения прямых задач теории погрешности

57. Задание {{ 1 }} Т1 № 7

Решать прямые задачи теории погрешностей можно:

☐ только одним методом,
☑ двумя методами
☐ тремя методами.

58. Задание {{ 2 }} Т1 № 7

Решать прямые задачи теории погрешностей можно:

☐ округляя все промежуточные результаты до двух цифр после запятой,
☑ пошагово (для каждой отдельной арифметической операции)
☑ по общей формуле погрешностей,
☐ округляя все промежуточные результаты до двух значащих цифр.

59. Задание {{ 3 }} Т1 № 7

Когда функцию нельзя разложить на элементарные операции, и когда выражение для производных этой функции достаточно просты, удобно воспользоваться:

☐ округлением всех промежуточных результатов до двух цифр после запятой,
☐ пошаговым методом оценки погрешностей (для каждой отдельной арифметической операции)
☑ общей формулой погрешности,

8. Методы решения обратных задач теории погрешности

60. Задание {{ 1 }} Т1 № 8

Решать обратные задачи теории погрешностей можно:

☐ только одним методом,
☑ двумя методами
☐ тремя методами.

61. Задание {{ 2 }} Т1 № 8

Решать обратные задачи теории погрешностей можно:

☐ округляя все промежуточные результаты до двух цифр после запятой,
☑ методом равноточных аргументов
☑ методом равного влияния аргументов,
☐ округляя все промежуточные результаты до двух значащих цифр.

62. Задание {{ 3 }} Т1 № 8

По методу равноточных аргументов предполагается, что:

☐ все аргументы имеют одинаковое количество цифр после запятой,
☐ все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
☐ все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
☑ все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

63. Задание {{ 4 }} Т1 № 8

По методу равного влияния аргументов предполагается, что:

☑ каждый аргумент вносит одинаковую долю в погрешность функции,
☐ все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
☐ все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
☐ все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

9. Метод равноточных аргументов

64. Задание {{ 3 }} Т1 № 9

По методу равноточных аргументов предполагается, что:

☐ все аргументы имеют одинаковое количество цифр после запятой,
☐ все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
☐ все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
☑ все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

65. Задание {{ 4 }} Т1 № 9

Какие цифры следует оставить в значении величины a = 1.7365, чтобы погрешность этой величины не превышала 1 %.:

☐ 1.7,
☑ 1.74
☐ 1.73,
☐ 1.736,

66. Задание {{ 5 }} Т1 № 9

Сколько значащих цифр следует оставить в значении величины a = 1.7365, чтобы погрешность этой величины не превышала 1 %.:

☐ 2 значащих цифры 1.7,
☑ 3 значащих цифры 1.74,
☐ 3 значащих цифры 1.73,
☐ 4 значащих цифры 1.736,

10. Метод равного влияния аргументов

65. Задание {{ 1 }} Т1 № 10

По методу равного влияния аргументов предполагается, что:

☑ каждый аргумент вносит одинаковую долю в погрешность функции,
☐ все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
☐ все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
☐ все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным (Т2а,б)

Тематическая структура

1. Основные понятия
2. Методы отделения корней
3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней
4. Метод простых итераций
5. Метод касательных (Ньютона)
6. Метод хорд
7. Метод половинного деления
8. Модификация Ньютона-Эйлера
9. Метод секущих
10. Комбинированный метод хорд и касательных
11. Метод Вегстейна

Содержание тестовых материалов

1. Основные понятия

1. Задание {{ 1 }} Т2 № 1

Нелинейным уравнением называется зависимость вида (где функции f(x), $f_1(x)$, $f_2(x)$ нелинейные относительно переменной x, переменная x независимая переменная):

☑ f(x) = 0,
☐ предел произведения: $S = \lim_{n\to\infty} \prod_{i=1}^{n} f(x_i) \cdot \Delta x_i$
☐ f(x) > 0,
☐ $f_1(x) < f_2(x)$,
☑ $f_1(x) = f_2(x)$,
☐ f(x) = 10,

2. Задание {{ 2 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

☐ f(x) > 0,
☐ $f_1(x) < f_2(x)$,
☑ $f_1(x) = f_2(x)$,
☐ x = 10.

3. Задание {{ 3 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

☐ x-3 = (2x+1),
☑ $Sin(x^2) = x^3-0.2$,
☑ $x^2 = 100$,
☐ 5x = 8,
☐ x = 10.

4. Задание {{ 4 }} Т2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

☑ такое значение независимой переменной x, при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
☑ такое значение независимой переменной x, при подстановке которого уравнение f(x) = 0 обращается в тождество,
☑ такое значение независимой переменной x, при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
☐ такое значение независимой переменной x, при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
☐ такое значение независимой переменной x, при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
☐ такое значение независимой переменной x, при подстановке которого уравнение f(x) = 0 примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:
- ☑ 2 этапа,
- ☐ 3 этапа,
- ☐ 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} Т2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,…
- ☐ найти действительные значения корней в области существования функции,
- ☐ найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
- ☑ найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

7. Задание {{ 7 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может содержать следующие этапы:
- ☑ Отделение корней,
- ☑определение таких участков (отрезков) изменения независимой переменной x, в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения.
- ☐ определение таких участков (отрезков) изменения функции, в пределах которых существует определенное значение функции,
- ☐ определение таких участков, на которых x = 0,
- ☑ Уточнение корней.

8. Задание {{ 8 }} Т2 № 1,2

Отделить корни – значит:
- ☑ определить такие отрезки изменения независимой переменной x, в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения,
- ☐ вычислить значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,
- ☐ Уточнить корни до заданной точности,
- ☑ выделить отрезки изменения независимой переменной, для которых в одной из точек каждого такого отрезка функция равна нулю.
- ☐ определить такое значение независимой переменной x, при подстановке которого уравнение f(x) = 0 обращается в тождество,

9. Задание {{ 9 }} Т2 № 1,2

Определение таких отрезков изменения независимой переменной, в пределах которых существует единственный действительный корень заданного нелинейного уравнения, называют:
- ☐ определением корней,
- ☑ отделением корней,
- ☐ вычислением значений корней,
- ☐ уточнением корней

10. Задание {{ 10 }} Т2 № 1,3

Уточнить корень – значит:
- ☐ определить корни нелинейного уравнения,
- ☐ вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке,
- ☑ вычислить такое значение корня на выделенном ранее отрезке, при котором функция будет иметь значение меньше заданной погрешности,
- ☑ вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,

11. Задание {{ 11 }} Т2 № 1,3

Процесс вычисления значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью называют:
- ☐ определением корня нелинейного уравнения,
- ☐ вычислением значение функции на выделенном ранее отрезке,
- ☑ уточнением корня нелинейного уравнения
- ☐ отделением корня нелинейного уравнения

2. Методы отделения корней.

12. Задание {{ 3 }} Т2 № 2

Сколько методов отделения корней нелинейного уравнения вы знаете:
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☑ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

13. Задание {{ 4 }} Т2 № 2

Существуют следующие методы отделения корней нелинейного уравнения:
- ☐ точечный,
- ☑ графический,
- ☑ аналитический,
- ☐ графо-поэтический,
- ☑ численный.

14. Задание {{ 5 }} Т2 № 2

Что из ниже перечисленного можно отнести к методам отделения корней нелинейного уравнения?
- ☑ численный метод,
- ☑ графический метод,
- ☐ точечный метод,
- ☐ эпистолярный жанр,
- ☐ метод касательных.

15. Задание {{ 6}} Т2 № 2

Какие методы нельзя считать методами отделения корней нелинейного уравнения:

- ☑ точечный метод,
- ☐ графический метод,
- ☐ аналитический метод,
- ☑ метод хорд,
- ☐ численный метод,
- ☑ метод половинного деления.

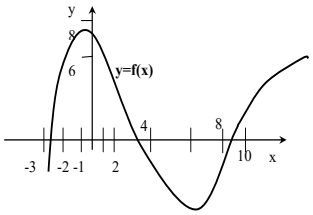
16. Задание {{ 7 }} Т2 № 2

Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения f(x) = 0 необходимо:

- ☐ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию y=f(x) и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось y,
- ☐ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию y=f(x) и найти точки, в которых эта функция пересекает ось y,
- ☑ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию y=f(x) и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x,
- ☑ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию y=f(x) и найти отрезки, в пределах которых эта функция равна 0,
- ☐ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию y=f(x) и найти точки, в которых эта функция равна заданной величине.

17. Задание {{ 8 }} Т2 № 2

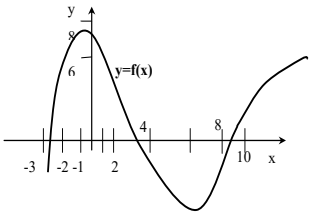
Сколько корней имеет нелинейное уравнение f(x) = 0, график которого приведен на рисунке?



- ☐ 1
- ☐ 2
- ☑ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

18. Задание {{ 9 }} Т2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения f(x) = 0, график которого приведен на рисунке?



- ☐ [-2;-1] [8;10],
- ☑ [-3;-2] [2;4] [8;10],
- ☐ [-4;4] [8;10],
- ☐ [6;8].

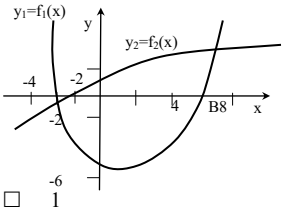
19. Задание {{ 10 }} Т2 № 2

Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$ необходимо:

- ☐ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию $y=f_1(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось y,
- ☐ в декартовой системе координат x0y построить заданную функцию $y=f_2(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось x,
- ☑ в декартовой системе координат x0y построить обе функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и определить отрезки x-ой координаты точек пересечения этих функций
- ☐ в декартовой системе координат x0y построить обе заданные функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эти функции равна 0,

20. Задание {{ 11 }} Т2 № 2

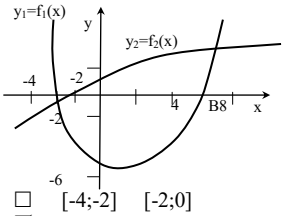
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- ☐ 1
- ☑ 2
- ☐ 4
- ☐ 3

21. Задание {{ 12 }} Т2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



☐ [-4;-2] [-2;0]
☑ [-4;-2] [4;8]
☐ [-6;-2] [0;2]

22. Задание {{ 13 }} Т2 № 2

Какие характеристики можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения?:

☐ возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
☑ простота,
☑ наглядность,
☐ широта охвата диапазона исследования,
☐ возможность выделения всех действительных корней уравнения

23. Задание {{ 14 }} Т2 № 2

Можно ли отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения характеристики?:

☐ возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
☑ простота,
☑ наглядность,

24. Задание {{ 15 }} Т2 № 2

Какие характеристики следует считать недостатками графического метода отделения корней нелинейного уравнения?

☐ наглядность
☑ возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
☐ простота.

25. Задание {{ 16 }} Т2 № 2

Можно ли графическим методом отделить все действительные корни нелинейного уравнения?:

☑ нет, не всегда,
☐ можно, всегда.

26. Задание {{ 17 }} Т2 № 2

Можно ли считать недостатком графического метода отделения корней нелинейного уравнения возможность использования этого метода только для простых функций, поведение которых известно?

☑ да, можно,
☐ нет, в этом его достоинство.

27. Задание {{ 18 }} Т2 № 2

Что из ниже приведенного относится к алгоритму отделения корней нелинейного уравнения аналитическим способом?

☐ определяются точки пересечения функции с осью абсцисс,
☑ определяются значения функции на концах каждого из выделенных отрезков,
☑ определяется область допустимых значений аргумента,
☑ область допустимых значений аргумента разбивается на отрезки, в пределах которых функция монотонна,
☐ определяются точки пересечения функции с осью ординат,
☐ определяются окрестности точек пересечения функции с осью абсцисс.

28. Задание {{19 }} Т2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять область допустимых значений аргумента?

☑ нужно, всегда,
☐ только, если функция очень сложная,
☐ нет, не нужно.

29. Задание {{20 }} Т2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом разбивать область допустимых значений аргумента на отрезки, в пределах которых функция монотонна?

☑ нужно, всегда,
☐ только, если функция очень сложная,
☐ нет, не нужно.

30. Задание {{21 }} Т2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять точки пересечения функции с осью абсцисс ?

☐ нужно, всегда,
☐ только, если функция очень сложная,
☑ нет, не нужно.

31. Задание {{22 }} Т2 № 2

Если функция f(x) на отрезке [a,b] непрерывна и на концах этого отрезка имеет разные знаки, то на данном отрезке уравнение f(x) = 0 имеет:

☑ нечетное число корней,

☐ четное число корней только, если функция очень сложная,
☐ четное число корней,
☐ функция не имеет корней.

32. Задание {{23 }} Т2 № 2

Если функция f(x) на отрезке [a,b] непрерывна, а знаки функции на концах отрезка одинаковы, то на данном отрезке уравнение f(x) = 0 имеет:

☐ нечетное число корней,
☑ четное число корней или функция не имеет корней,
☐ четное число корней только, если функция очень сложная,
☐ функция не имеет корней.

33. Задание {{24 }} Т2 № 2

Если для непрерывной функции f(x) на отрезке [a,b] выполняется условие f(a)·f(b) < 0, то на данном отрезке уравнение f(x) = 0 имеет:

☑ нечетное число корней,
☐ четное число корней только, если функция очень сложная,
☐ четное число корней,
☐ функция не имеет корней.

34. Задание {{25 }} Т2 № 2

Если для непрерывной функции f(x) на отрезке [a,b] выполняется условие f(a)·f(b) > 0, то на данном отрезке уравнение f(x) = 0 имеет:

☐ нечетное число корней,
☐ четное число корней только, если функция очень сложная,
☑ четное число корней,
☑ функция не имеет корней.

35. Задание {{26 }} Т2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции разные, то функция имеет на данном отрезке:

☐ нечетное число корней
☐ четное число корней
☑ единственный корень
☐ не имеет корней
☐ имеет 2 корня

36. Задание {{27 }} Т2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции одинаковы, то функция на данном отрезке имеет:

☐ нечетное число корней
☐ четное число корней
☐ единственный корень
☑ не имеет корней
☐ имеет 2 корня

37. Задание {{28 }} Т2 № 2

$\frac{d}{da}f(a)\cdot\frac{d}{db}f(b)>0$ – это условие … функции на отрезке [a; b]

☐ наличия нечетного числа корней
☐ наличия четного числа корней
☑ монотонности функции
☐ наличия точек перегиба функции

38. Задание {{29 }} Т2 № 2

Условие монотонности функции на отрезке [a; b] математически можно записать в виде:

☐ $\frac{d^2}{da^2}f(a)\cdot\frac{d^2}{db^2}f(b)>0$
☑ $\frac{d}{da}f(a)\cdot\frac{d}{db}f(b)>0$
☐ $\frac{d}{da}f(a)\cdot\frac{d}{db}f(b)<0$
☐ f(a)·f(b) > 0

39. Задание {{30 }} Т2 № 2

Условие того, что функция не имеет точек перегиба на отрезке [a;b] имеет вид:

☑ $\frac{d^2}{da^2}f(a)\cdot\frac{d^2}{db^2}f(b)>0$
☐ $\frac{d}{da}f(a)\cdot\frac{d}{db}f(b)>0$
☐ $\frac{d}{da}f(a)\cdot\frac{d}{db}f(b)<0$
☐ f(a)·f(b) > 0

40. Задание {{31 }} Т2 № 2

$\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$ – это условие … функции на отрезке [a; b]

- ☐ наличия нечетного числа корней
- ☐ наличия четного числа корней
- ☐ монотонности функции
- ☑ наличия точек перегиба функции

41. Задание {{32 }} Т2 № 2

Если значения функции f(x)=x2-5x+1 в точках: f(0)=1 > 0;
f(2.5)= –6.25 < 0; f(5)=1 > 0, то уравнение f(x) = 0 при изменении x от 0 до 5:

- ☐ не имеет корней
- ☐ имеет один корень
- ☑ имеет 2 корня
- ☐ имеет 3 корня

42. Задание {{33 }} Т2 № 2

Если на отрезке [0;2.5]: выполняются условия
f(0)f(2.5)<0 f1(0)f1(2.5)>0 f2(0)f2(2.5)>0, то на этом отрезке уравнение f(x) = 0 :

- ☐ не имеет корней
- ☑ имеет один корень
- ☐ имеет 2 корня
- ☐ имеет 3 корня

43. Задание {{34 }} Т2 № 2

Если на отрезке [0;2.5]: выполняется условия
f(0)f(2.5)<0 – нечётное число корней на отрезке [0;2.5] и функция монотонна и не имеет перегибов на отрезке [0;2.5], то на этом отрезке уравнение f(x) = 0 :

- ☐ не имеет корней
- ☑ имеет один корень
- ☐ имеет 2 корня
- ☐ имеет 3 корня

44. Задание {{35 }} Т2 № 2

Для численного отделения корней уравнения f(x) = 0 выполняется:

- ☐ аналитическое решение заданного уравнения,
- ☐ графическое построение функции f(x),
- ☑ табуляция функции (построение таблицы) f(x) в области изменения аргумента x сначала с крупным шагом, затем с более мелким шагом,
- ☐ анализ производных функции f(x) в области изменения аргумента x.

45. Задание {{36 }} Т2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- ☐ позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- ☐ можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- ☑ простота метода
- ☐ можно пропустить корни при табуляции функций.

46. Задание {{37 }} Т2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- ☑ позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- ☐ можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- ☐ простота метода
- ☐ можно пропустить корни при табуляции функций.

47. Задание {{38 }} Т2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- ☐ позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- ☐ можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- ☐ простота метода
- ☑ можно пропустить корни при табуляции функций.

48. Задание {{39 }} Т2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- ☐ позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- ☑ можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- ☐ простота метода
- ☐ можно пропустить корни при табуляции функций.

49. Задание {{40 }} Т2 № 2

Сколько корней имеет уравнение f(x) = 0 на отрезке [-100;100], если таблица значений функции f(x) имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

- ☐ не имеет корней
- ☐ имеет один корень
- ☑ имеет 2 корня

☐ имеет 3 корня

50. Задание {{41 }} Т2 № 2

Таблица значений функции f(x) на отрезке [-100;100] имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

корни уравнения f(x) = 0 находятся на отрезках:

☐ [0;10]
☐ [-1; 0]
☑ [0;1]
☑ [1;10]
☑ [-1;1]
☐ [-1;10]
☐ [-10;10]

3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней

51. Задание {{1}} Т2 № 3

Итерацией называется:

☑ шаг, в результате которого получается приближенное значение корня,
☐ отдельный вычисленный шаг для определения значения исходной функции,
☐ вычисление точности определения корня.

52. Задание {{2 }} Т2 № 3

Итерационным называется:

☐ процесс вычисления значений исходной функции в определенных точках,
☑ процесс последовательных вычислений, выполняемых по одному и тому же алгоритму,
☐ процесс вычисления значений исходной функции в заданных точках,

53. Задание {{3 }} Т2 № 3

Различают итерационные процессы:

☐ последовательный,
☑ расходящийся,
☑ сходящийся,
☐ итерационный,
☐ приближенный.

54. Задание {{4 }} Т2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению, называется:

☐ последовательным,
☐ расходящимся,
☑ сходящимся,
☐ итерационным.

55. Задание {{5 }} Т2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов, полученные последовательно значения аргумента x сильно отличаются друг от друга, называется:

☐ последовательным,
☑ расходящимся,
☐ сходящимся,
☐ приближенным.

56. Задание {{6 }} Т2 № 3

Итерационный процесс называется сходящимся:

☐ когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравняется со значением аргумента,
☑ когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
☐ когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга.

57. Задание {{7 }} Т2 № 3

Итерационный процесс называется расходящимся:

☐ когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравняется со значением аргумента,
☐ когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
☑ когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга,

58. Задание {{8 }} Т2 № 3

Итерационный процесс бывает:

☐ последовательный
☑ монотонным
☑ колебательным
☐ итерационный
☐ приближенный

59. Задание {{9 }} Т2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении, то такой итерационный процесс называется:

☐ последовательный
☑ монотонным
☐ колебательным
☐ итерационный
☐ приближенный

60. Задание {{10 }} Т2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x приближаются или удаляются с разных сторон от истинной величины, то такой итерационный процесс называется:

- ☐ последовательный
- ☐ монотонным
- ☑ колебательным
- ☐ итерационный
- ☐ приближенный

61. Задание {{11 }} Т2 № 3

Итерационный процесс называется монотонным, если:

- ☑ последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- ☑ если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- ☐ если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- ☐ если удаление происходит с разных сторон от истинной величины.

62. Задание {{12 }} Т2 № 3

Итерационный процесс называется колебательным, если:

- ☐ последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- ☐ если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- ☑ если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- ☑ если удаление происходит с разных сторон от истинной величины,
- ☐ если приближение к корню происходит с одной стороны.

63. Задание {{13 }} Т2 № 3

Любой итерационный процесс выполняется с помощью:

- ☐ последующих значений переменной x,
- ☐ средних значений переменной x
- ☑ итерационной формулы,
- ☐ итерационной таблицы,
- ☐ приближенного значения функции.

64. Задание {{14 }} Т2 № 3

Математически итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i- номер итерации; φ_i- нелинейная функция величины x):

- ☐ $x_i=\varphi(x_{i+1})$,
- ☐ $x_i=\varphi(x_0)$,
- ☐ $x_0=\varphi(x_i)$,
- ☑ $x_{i+1}=\varphi(x_i)$

65. Задание {{15 }} Т2 № 3

Зависимость вида $x_{i+1}=\varphi(x_i)$, где i- номер итерации; φ_i- нелинейная функция величины x, называется:

- ☐ отделением корня,
- ☑ итерационной формулой,
- ☐ уточнением корня,
- ☐ итерационным процессом.

66. Задание {{16 }} Т2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- ☐ не выполнятся условия тождественности функций,
- ☑ не достигается заданная точность,
- ☐ итерационная функция $\varphi(x_i)$ не станет равной 0,
- ☐ не закончится итерационный процесс.

67. Задание {{17 }} Т2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- ☐ не выполнится условие $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ не выполнятся условия $|x_{i+1}-x_i|\le\varepsilon_x$ и $\varphi(x_{i+1}) \le\varepsilon_y$,
- ☑ не достигается заданная точность,
- ☑ не выполнятся условия $|x_{i+1}-x_i|\le\varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})|\le\varepsilon_y$
- ☐ итерационная функция $\varphi(x_i) \ne 0$.

68. Задание {{18 }} Т2 № 3

Зависимости $|x_{i+1}-x_i|\le\varepsilon_x$ $|f(x_{i+1})|\le\varepsilon_y$, где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню, определяют условия:

- ☑ окончания итерационного процесса,
- ☑ достижения заданной точности,
- ☐ продолжения итерационного процесса,
- ☐ продолжения вычислений.

69. Задание {{19 }} Т2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполнятся условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ $\varphi(x_{i+1}) \le\varepsilon_y$,
- ☑ $|x_{i+1}-x_i|\le\varepsilon_x$,
- ☑ $|f(x_{i+1})|\le\varepsilon_y$
- ☐ $|x_{i+1}-x_i|\ge\varepsilon_x$
- ☐ $\varphi(x_{i+1}) \ne 0$.

70. Задание {{20 }} Т2 № 3

Для выполнения итерационного процесса по уточнению корня нелинейного уравнения должны быть заданы:

- ☑ начальное приближение к корню,

☐ значение исходной функции на концах отрезка,
☑ итерационная функция,
☑ условия окончания итерационного процесса
☐ исходная функция

4. Метод простых итераций

71. Задание {{1 }} Т2 № 4

По методу простых итераций итерационная формула получается:
☐ путем добавления величины x к исходной функции x = f(x),
☐ если разделить исходное уравнение на 2 части,
☑ из заданного уравнения, если выразить из него одно из значений аргумента x,
☑ если добавить величину x к исходной функции, предварительно помноженной на постоянную величину,
☐ если исходное уравнение умножить на постоянную величину,

72. Задание {{2 }} Т2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычислений корня нелинейного уравнения методом простых итераций:
☐ $x^2 \cdot x = \ln(x)$,
☑ $x = \sqrt{\ln(x)/x}$,
☑ $x = \ln(x)/x^2$
☐ $\ln(x) = x^3$,
☐ $x^2 + \ln(x) = 0$.

73. Задание {{3 }} Т2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычислений корня нелинейного уравнения $x^3 \cdot - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:
☐ $x^3 \cdot = \ln(x)$,
☑ $x = \sqrt{\ln(x)/x}$,
☑ $x = \ln(x)/x^2$,
☐ $\ln(x) = x^3$,
☐ $x = x^3 - \ln(x)$.

74. Задание {{4 }} Т2 № 4

Можно ли выражение $x^3 \cdot = \ln(x)$ считать итерационной формулой для вычислений корня нелинейного уравнения $x^3 \cdot - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:
☐ да, можно,
☑ нет, нельзя,
☐ можно для отрезка от 0,1 до 0,5,
☐ можно для отрезка от 1 до 1,5.

75. Задание {{5 }} Т2 № 4

Можно ли выражение $x = \frac{\ln(x)+1.7}{x^2}$; считать итерационной формулой для вычислений корня нелинейного уравнения $x^3 \cdot - \ln(x) = 1{,}7$ методом простых итераций:
☑ да, можно,
☐ нет, нельзя,
☑ только для отрезка от 0,1 до 0,5,
☐ можно для отрезка от 1 до 1,5.

76. Задание {{6 }} Т2 № 4

Можно ли выражение $x = \sqrt[3]{\ln(x)+1.7}$ считать итерационной формулой для вычислений корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1{,}7$ методом простых итераций:
☑ да, можно,
☐ нет, нельзя,
☑ можно для отрезка от 1 до 1,5,
☐ только для отрезка от 0,1 до 0,5.

77. Задание {{7 }} Т2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы:
☐ последовательное удаление значений аргумента x нелинейного уравнения осуществлялось в одну сторону,
☐ в результате последовательности шагов значение исходной функции нелинейного уравнения сравнялось со значением аргумента,
☑ модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения был меньше единицы,
☑ модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения лежал в диапазоне от 0 до 1.

78. Задание {{8 }} Т2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:
☐ $\varphi(x_{i+1}) \le \varepsilon_y$,
☐ $|x_{i+1} - x_i| \le \varepsilon x$,
☐ $|f(x_{i+1})| \le \varepsilon y$,
☑ $0 < |d\varphi(x)/dx| \le 1$,
☐ $\varphi(x_{i+1}) \ne 0$.

79. Задание {{9 }} Т2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет меньше единицы, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- ☑ сходящимся,
- ☐ расходящимся,
- ☐ монотонным,
- ☐ колебательным.

80. Задание {{10 }} Т2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет лежать в диапазоне от 0 до 1, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- ☐ монотонным,
- ☐ расходящимся,
- ☑ сходящимся,
- ☐ колебательным.

80. Задание {{10 }} Т2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет выполняться условие $0<|d\varphi(x)/dx|\leq 1$ (где $\varphi(x)$ – итерационная функция), то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- ☐ монотонным,
- ☐ расходящимся,
- ☑ сходящимся,
- ☐ колебательным,
- ☐ приближенным.

81. Задание {{11 }} Т2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения модуль от итерационной функции изменяется в диапазоне от 0,12 до 0,73, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- ☐ монотонным,
- ☐ расходящимся,
- ☑ сходящимся,
- ☐ колебательным,
- ☐ приближенным.

82. Задание {{12 }} Т2 № 4

Какая из функций даст сходящийся итерационный процесс при решении нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=2,4$ $\varphi_1'(2) = 1$,
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) =0,14$,
3. $\varphi_3'(1) = 0,47$ $\varphi_3'(2) =4,14$

- ☐ 1,2,
- ☐ 3,
- ☑ 2,
- ☐ 2,3,
- ☐ 1

83. Задание {{13 }} Т2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $\varphi_1'(2) = 0,71$,
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) =0,14$,
3. $\varphi_3'(1) = 0,71$ $\varphi_3'(2) =1,14$,
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) =-0,54$,

- ☐ 1,
- ☑ 2,
- ☐ 3,
- ☐ 4.

84. Задание {{14 }} Т2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $|\varphi_1'(2)| = 0,71$,
2. $|\varphi_2'(1)| = 0,71$ $|\varphi_2'(2)| =1,14$,
3. $\varphi_3'(1) = 0,27$ $\varphi_3'(2) =0,14$,
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) =0,47$.

- ☐ 1,
- ☐ 2,
- ☑ 3,
- ☐ 4.

85. Задание {{15 }} Т2 № 4

Какая из итерационных формул даст сходящийся итерационный процесс при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) – x^3 – 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x=\arccos(0.6+x^3)$, $|\varphi_1'(0.7)|=4,42$ $|\varphi_1'(0.6)| = 1,87$,
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2$ $|\varphi_2'(0.6)| = 3,71$ $|\varphi_2'(0.7)| =2,28$,
3. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3}$ $\varphi_3'(0.6) = 0,51$ $\varphi_3'(0.7) =-0,71$.

- ☐ 1,
- ☐ 2,
- ☑ 3,
- ☐ 1,2

86. Задание {{16 }} Т2 № 4

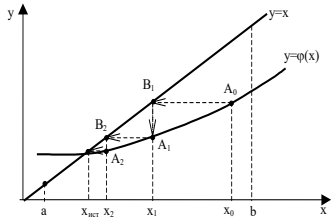
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3)$,
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x$,
3. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2$,
4. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3}$,
5. $x = (\cos(x)-0.6) - x^2$.

☑ 1,
☐ 2,
☑ 3,
☑ 4,
☐ 5.

87. Задание {{17 }} Т2 № 4

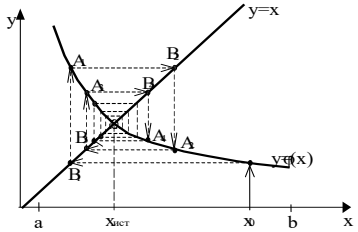
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



☑ монотонный,
☐ колебательный,
☑ сходящийся,
☐ расходящийся,
☐ миграционный.

88. Задание {{18 }} Т2 № 4

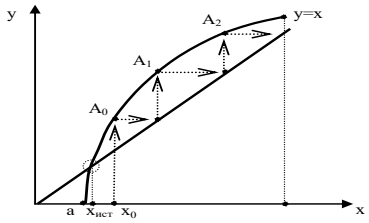
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



☐ монотонный,
☑ колебательный,
☑ сходящийся,
☐ расходящийся,
☐ миграционный.

89. Задание {{19 }} Т2 № 4

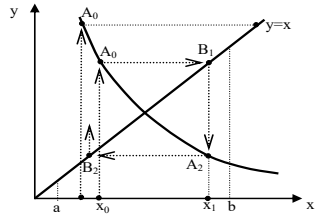
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



☑ монотонный,
☐ колебательный,
☐ сходящийся,
☑ расходящийся,
☐ миграционный.

90. Задание {{20 }} Т2 № 4

К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



☐ монотонный,

☑ колебательный,
☐ сходящийся,
☑ расходящийся,
☐ миграционный.

91. Задание {{21 }} Т2 № 4

К достоинствам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:
☐ позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
☐ можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
☑ простота вывода итерационной формулы,
☐ можно пропустить корни при выполнении расчетов.

92. Задание {{22 }} Т2 № 4

К недостаткам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:
☑ для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
☐ можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
☐ простота вывода итерационной формулы,
☐ можно пропустить корни при выполнении расчетов.

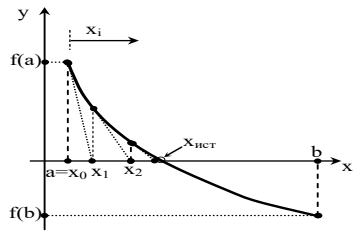
5. Метод касательных (Ньютона)

93. Задание {{1 }} Т2 № 5

Сущность метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 состоит в том, что:
☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
☑ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется прямой близкой к этой функции,
☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется функцией вида x=x+k f(x).

94. Задание {{2 }} Т2 № 5

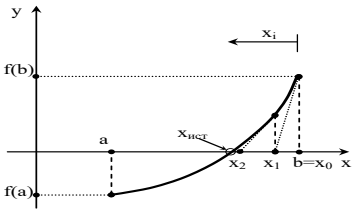
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



☐ метода хорд,
☑ метода касательных,
☐ метода простых итераций,
☑ метода Ньютона,
☐ метода половинного деления.

95. Задание {{3 }} Т2 № 5

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



☐ метода хорд,
☑ метода Ньютона,
☑ метода касательных,
☐ метода простых итераций,
☐ метода половинного деления.

96. Задание {{4 }} Т2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 имеет вид:
☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
☑ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)};$,
☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$
☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$
☐ $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

97. Задание {{5 }} Т2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:
☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)};$,

☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

☑ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

98. Задание {{6 }} Т2 № 5

По методу касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 начальное приближение к корню выбирается из условий:

☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,

☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;,

☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

☑ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

99. Задание {{7 }} Т2 № 5

К достоинствам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

☑ хорошую сходимость итерационного процесса,

☐ применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,

☐ простоту вывода итерационной формулы,

☐ возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b,

100. Задание {{8 }} Т2 № 5

К недостаткам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

☐ для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,

☐ можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,

☑ нельзя использовать в том случае, если на границе отрезка производные к функции f(x) близки к бесконечности или 0,

☐ можно пропустить корни при выполнении расчетов.

101. Задание {{9 }} Т2 № 5

Какой из концов отрезка [0,6; 0,7] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ методом касательных, если
f(0.6)=0.1, f(0.7)=-0.18, f'(0.6)=0.1, f'(0.7)=0.18,
f'(0.6)=0.1, f'(0.7)=0.18:

☑ 0.6,

☐ 0.7,

☐ любое значение,

☐ любое значение из отрезка [0,6; 0,7],

☐ середину отрезка [0,6; 0,7].

102. Задание {{10 }} Т2 № 5

Какой из концов отрезка [-1; 0] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если
f(-1)=2, f(0)=-5, f'(-1)=0, f'(0)=-12,
f'(-1)=-18, f'(0)=-6:

☐ -1,

☐ 0,

☐ любое значение,

☑ следует сузить отрезок,

☐ любое значение из отрезка [-1; 0],

☐ середину отрезка [-1; 0].

103. Задание {{11 }} Т2 № 5

Какой из концов отрезка [-1,6; -1,25] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если
f(-1,6)=-1,7, f(-1,25)=1,4, f'(-1,6)=13, f'(-1,25)=5,
f'(-1,6)<0, f'(-1.25)<0:

☑ -1.6,

☐ -1.25,

☐ любое значение,

☐ любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],

☐ середину отрезка [-1,6; -1.25].

104. Задание {{12 }} Т2 № 5

Какой из концов отрезка [-0.55; -0.2] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если
f(-0.55)=0,36, f(-0.2)=-2,7, f'(-0,55)=-6, f'(-0,2)=-10,
f'(-1,6)<0, f'(-1.25)<0:

☐ -0,55,

☑ -0,2

☐ -0,375,

☐ любое значение,

☐ любое значение из отрезка [-0,55; -0,2].

105. Задание {{13 }} Т2 № 5

Какой из концов отрезка [3,3; 3,6] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

F(3,3)=-5,4, f(3,6)=6,2, f'(3,3)=33, f'(3,6)=44,
f'(-1,6)>0, f'(-1.25)>0:

- ☐ 3,3,
- ☑ 3,6,
- ☐ 3,45,
- ☐ любое значение,
- ☐ любое значение из отрезка [3,3;3,6].

106. Задание {{14 }} Т2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ имеет вид:

- ☐ $x_{i+1} = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 5$,
- ☐ $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- ☐ $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(12x_i - 6)$,
- ☐ $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$,
- ☑ $x_{i+1} = x_i - (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$.

6. Метод хорд

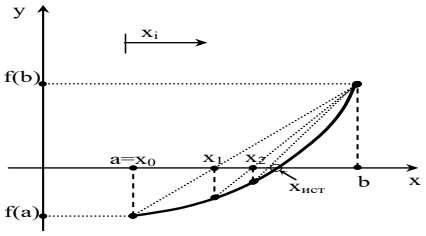
107. Задание {{1 }} Т2 № 6

Сущность метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 состоит в том, что:

- ☑ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется прямой близкой к этой функции,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется функцией вида x=x+k f(x).

108. Задание {{2 }} Т2 № 6

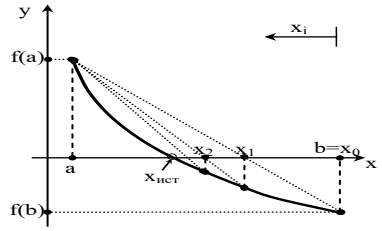
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода Ньютона,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода простых итераций,
- ☑ метода хорд,
- ☐ метода половинного деления.

109. Задание {{3 }} Т2 № 6

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода простых итераций,
- ☐ метода Ньютона,
- ☐ метода касательных,
- ☑ метода хорд,
- ☐ метода половинного деления.

110. Задание {{4 }} Т2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 имеет вид:

- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;,
- ☐ $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- ☑ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)\cdot(c-x_i)}{f(c)-f(x_i)}$
- ☐ $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

111. Задание {{5 }} Т2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;,

☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

☑ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,

☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

112. Задание {{6 }} Т2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 начальное приближение к корню выбирается из условий:

☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

☑ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

113. Задание {{7 }} Т2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 точку пересечения хорды и оси абсцисс принимаем за:

☐ начальное приближение к корню,
☑ следующее приближение к корню,
☐ исходное приближение к корню,
☐ любое приближение к корню.

114. Задание {{8 }} Т2 № 6

К достоинствам метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

☑ хорошую сходимость итерационного процесса,
☐ применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
☐ простоту вывода итерационной формулы,
☐ возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b,

115. Задание {{9 }} Т2 № 6

Какой из концов отрезка [0,6; 0,7] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ методом хорд, если
f(0.6)=0.1, f(0.7)=-0.18, f'(0.6)=0.1, f'(0.7)=0.18,
f'(0.6)=0.1, f'(0.7)=0.18:

☐ 0.6,
☑ 0.7,
☐ любое значение,
☐ любое значение из отрезка [0,6; 0,7],
☐ середину отрезка [0,6; 0,7].

116. Задание {{10 }} Т2 № 6

Какой из концов отрезка [-1; 0] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если
f(-1)=2, f(0)=-5, f'(-1)=0, f'(0)=-12,
f'(-1)=-18, f'(0)=-6:

☑ -1,
☐ 0,
☐ любое значение,
☐ следует сузить отрезок,
☐ любое значение из отрезка [-1; 0],
☐ середину отрезка [-1; 0].

117. Задание {{11 }} Т2 № 6

Какой из концов отрезка [-1,6; -1,25] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если
f(-1,6)=-1,7, f(-1,25)=1,4, f'(-1,6)=13, f'(-1,25)=5,
f'(-1,6)<0, f'(-1.25)<0:

☐ -1.6,
☑ -1.25,
☐ любое значение,
☐ любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],
☐ середину отрезка [-1,6; -1.25].

118. Задание {{12 }} Т2 № 6

Какой из концов отрезка [-0.55; -0.2] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если
f(-0.55)=0,36, f(-0.2)=-2,7, f'(-0,55)=-6, f'(-0,2)=-10,
f'(-1,6)<0, f'(-1.25)<0:

☑ -0,55,
☐ -0,2
☐ -0,375,
☐ любое значение из отрезка [-0,55; -0,2].

119. Задание {{13 }} Т2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке [-0.55; -0.2] вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,001? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$\lvert x_{i+1} - x_i \rvert$

0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

☐ 1,
☐ 2
☐ 3,
☑ 4.

120. Задание {{14 }} Т2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке [-0.55; -0.2]? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$\lvert x_{i+1} - x_i \rvert$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

☐ 1,
☐ 2
☐ 3,
☑ 4.

121. Задание {{15 }} Т2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке [3,3; 3.6] вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,01? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$\lvert x_{i+1} - x_i \rvert$
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

☐ 1,
☐ 2
☑ 3,
☐ 4.

122. Задание {{16 }} Т2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке [3,3; 3,6]? Таблица расчетов имеет вид:

☐ 1,
☐ 2
☐ 3,
☑ 4.

123. Задание {{17 }} Т2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке [-0.55; -0.2] методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$\lvert x_{i+1} - x_i \rvert$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

☑ монотонный,
☐ колебательный,
☑ сходящийся,
☐ расходящийся,

124. Задание {{18 }} Т2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке [3,3; 3,6] методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$\lvert x_{i+1} - x_i \rvert$
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

☑ монотонный,
☐ колебательный,
☑ сходящийся,
☐ расходящийся,

7. Метод половинного деления

125. Задание {{1 }} Т2 № 7

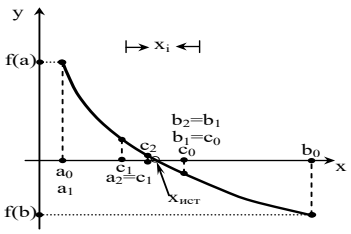
Сущность метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,

☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется прямой близкой к этой функции,
☑ на отрезке [a,b] за следующее приближение к корню принимается середина выделенного отрезка c=(a+b)/2.

126. Задание {{2 }} Т2 № 7

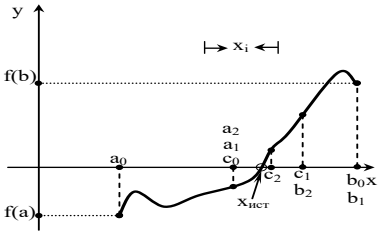
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



☐ метода Ньютона,
☐ метода касательных,
☐ метода простых итераций,
☐ метода хорд,
☑ метода половинного деления.

127. Задание {{3 }} Т2 № 7

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



☐ метода простых итераций,
☐ метода Ньютона,
☐ метода касательных,
☐ метода хорд,
☑ метода половинного деления.

128. Задание {{4 }} Т2 № 7

Итерационная формула метода половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 имеет вид:

☑ $x_{i+1} = (a_i - b_i)/2$,
☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;,
☐ $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)\cdot(c-x_i)}{f(c)-f(x_i)}$
☐ $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

129. Задание {{5 }} Т2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 начальное приближение к корню выбирается из условий:

☐ $f(x)\cdot\frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
☐ $f(x)\cdot\frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
☑ (a+b)/2
☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

130. Задание {{6 }} Т2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 середина отрезка $[a_i; b_i]$ принимается за:

☐ начальное приближение к корню,
☑ следующее приближение к корню,
☐ исходное приближение к корню,
☐ любое приближение к корню.

131. Задание {{7 }} Т2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 середина выделенного отрезка [a; b] принимается за:

☑ начальное приближение к корню,
☐ следующее приближение к корню,
☐ исходное приближение к корню,
☐ любое приближение к корню.

132. Задание {{8 }} Т2 № 7

Какой из концов отрезка [-1,6; -1,25] следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом половинного деления, если

f(-1,6)=-1,7, f(-1,25)=1,4, f'(-1,6)=13, f'(-1,25)=5,
f'(-1,6)<0, f'(-1.25)<0:

- ☐ -1.6,
- ☐ -1.25,
- ☐ любое значение,
- ☑ -1.425
- ☐ любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],
- ☑ середину отрезка [-1,6; -1.25].

133. Задание {{9 }} Т2 № 7

К достоинствам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- ☐ хорошую сходимость итерационного процесса,
- ☐ применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- ☐ простоту вывода итерационной формулы,
- ☑ возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b,

134. Задание {{8 }} Т2 № 7

К недостаткам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- ☐ для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- ☐ можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- ☑ низкая скорость сходимости к корню не зависящая от вида уравнения,
- ☐ можно пропустить корни при выполнении расчетов.

135. Задание {{9 }} Т2 № 7

Можно ли заранее сказать, сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности?

- ☐ можно, если функция монотонна на отрезке отделения корня,
- ☑ можно, если известна точность уточнения корня и ширина отрезка отделения корня,
- ☐ нельзя.

136. Задание {{10 }} Т2 № 7

Сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности на отрезке [a; b]?

- ☐ не менее 5,
- ☐ не менее 10,
- ☐ (b-a)/10,
- ☑ кратное $2^{(b-a)}$
- ☐ (b-a)/2.

137. Задание {{11 }} Т2 № 7

По методу половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполнятся условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ $\varphi(x_{i+1}) \le \varepsilon_y$,
- ☑ $\left|\frac{a_i - b_i}{2}\right| \le \varepsilon_x$
- ☑ $\left|f(\frac{a_i + b_i}{2})\right| \le \varepsilon_y$
- ☐ $|x_{i+1} - x_i| \ge \varepsilon_x$

8. Модификация метода Ньютона-Эйлера

138. Задание {{1 }} Т2 № 8

Модификация Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 – это модификация метода …

- ☐ хорд,
- ☑ касательных,
- ☐ половинного деления,
- ☐ простых итераций.

139. Задание {{2 }} Т2 № 8

Модификация Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 используется:

- ☐ когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- ☑ когда выражение для производной df(x)/dx в несколько раз сложнее выражения исходной функции f(x) в методе касательных,
- ☐ когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- ☐ когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

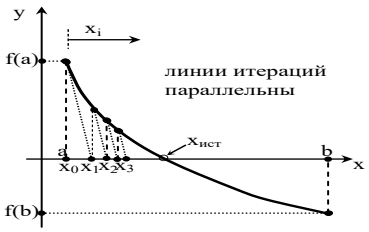
140. Задание {{3 }} Т2 № 8

Сущность модифицированного метода Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 состоит в том, что:

- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- ☑ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется прямой близкой к этой функции,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется касательными к этой функции, проведенными к обоим концам отрезка уточнения корня.

141. Задание {{4 }} Т2 № 8

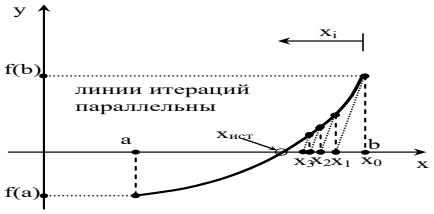
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода хорд,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода простых итераций,
- ☑ метода Ньютона-Эйлера,
- ☐ метода половинного деления.

142. Задание {{5 }} Т2 № 8

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода простых итераций,
- ☑ метода Ньютона-Эйлера,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода хорд,
- ☐ метода половинного деления.

143. Задание {{6 }} Т2 № 8

Итерационная формула модифицированного метода Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 имеет вид:

- ☑ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)};$,
- ☐ $x_{i+1} = f(x_i)$,
- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)\cdot(c-x_i)}{f(c)-f(x_i)}$,
- ☐ $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

144. Задание {{7 }} Т2 № 8

Итерационная формула модифицированного метода Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- ☐ $f(x)\cdot\frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- ☑ $f(x)\cdot\frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

145. Задание {{8 }} Т2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 начальное приближение к корню выбирается из условий:

- ☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- ☐ $f(x)\cdot\frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- ☑ $f(x)\cdot\frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

146. Задание {{9 }} Т2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- ☐ начальное приближение к корню,
- ☑ следующее приближение к корню,
- ☐ исходное приближение к корню,
- ☐ любое приближение к корню.

147. Задание {{10 }} Т2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- ☑ в точке начального приближения к корню,
- ☐ в точке следующего приближения к корню,
- ☐ в точке предыдущего приближения к корню.

9. Метод секущих

148. Задание {{1 }} Т2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 – это модификация метода …

- ☐ хорд,
- ☑ касательных,
- ☐ половинного деления,
- ☐ простых итераций.

149. Задание {{2 }} Т2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 используется:

- ☐ когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- ☑ когда выражение для производной df(x)/dx в несколько раз сложнее выражения исходной функции f(x) в методе касательных,
- ☐ когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- ☐ когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

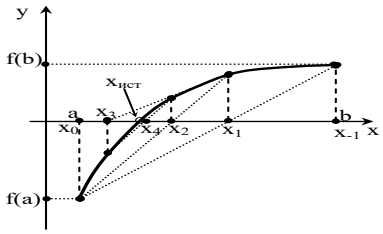
150. Задание {{3 }} Т2 № 9

Сущность метода секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 состоит в том, что:

- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- ☐ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется прямой близкой к этой функции,
- ☑ на отрезке [a;b] исходная функция f(x) заменяется секущей, проходящей через точки двух соседних приближений к корню.

151. Задание {{4 }} Т2 № 9

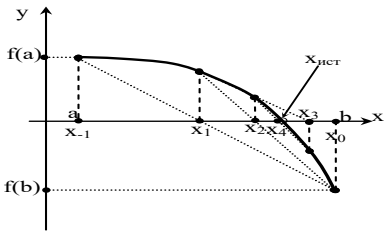
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода хорд,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода простых итераций,
- ☑ метода секущих,
- ☐ метода половинного деления.

152. Задание {{5 }} Т2 № 9

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода простых итераций,
- ☑ метода секущих,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода хорд,
- ☐ метода половинного деления.

153. Задание {{6 }} Т2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 имеет вид:

- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)};$,
- ☐ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)\cdot(c-x_i)}{f(c)-f(x_i)}$,
- ☑ $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_i-x_{i-1})}{f(x_i)-f(x_{i-1})}$.

154. Задание {{7 }} Т2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- ☐ $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- ☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- ☑ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

155. Задание {{8 }} Т2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 начальное приближение к корню выбирается из условий:

- ☐ $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- ☐ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- ☑ $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- ☐ $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

156. Задание {{9 }} Т2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- ☐ начальное приближение к корню,
- ☑ следующее приближение к корню,
- ☐ исходное приближение к корню,
- ☐ любое приближение к корню.

157. Задание {{10 }} Т2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- ☐ в точке начального приближения к корню,
- ☑ заменяемое приближенным выражением по определению производной,
- ☐ в точке следующего приближения к корню,
- ☐ в точке предыдущего приближения к корню.

158. Задание {{11 }} Т2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- ☐ в точке начального приближения к корню,
- ☑ заменяемое выражением $f'(x) \approx \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}}$:,
- ☐ в точке следующего приближения к корню,
- ☐ в точке предыдущего приближения к корню.

159. Задание {{12 }} Т2 № 9

Уравнение метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 похоже на уравнение метода …:

- ☐ метода простых итераций,
- ☑ метода хорд,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода половинного деления.

160. Задание {{13 }} Т2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 подвижным является:

- ☐ конец a,
- ☑ оба конца,
- ☐ конец b.

161. Задание {{14 }} Т2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 нужно задать … начальных точек:

- ☐ одну начальную точку,
- ☑ две начальных точки,
- ☐ три начальных точки.

10. Комбинированный метод хорд и касательных

162. Задание {{1 }} Т2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 – это модификация метода …

- ☑ хорд,
- ☑ касательных,
- ☐ половинного деления,
- ☐ простых итераций.

163. Задание {{2 }} Т2 № 10

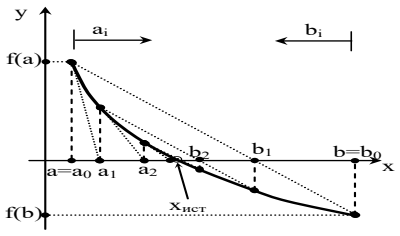
Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 используется:

- ☐ когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- ☑ когда приближение к корню выполняется с двух сторон,

☐ когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
☐ когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

164. Задание {{3 }} Т2 № 10

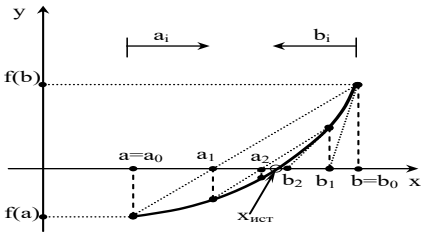
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



☐ метода хорд,
☑ комбинированного метода хорд и касательных,
☐ метода касательных,
☐ метода простых итераций,
☐ метода половинного деления.

165. Задание {{4 }} Т2 № 10

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



☐ метода простых итераций,
☑ комбинированного метода хорд и касательных,
☐ метода касательных,
☐ метода хорд,
☐ метода половинного деления.

166. Задание {{5 }} Т2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 за следующее приближение к корню принимается:

☐ точка пересечения хорды с осью абсцисс,
☐ точка пересечения касательной с осью абсцисс,
☐ точка пересечения секущей с осью абсцисс,
☑ середина текущего отрезка уточнения корня,
☐ середина исходного отрезка уточнения корня.

167. Задание {{6 }} Т2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 подвижным является:

☐ конец a,
☑ оба конца,
☐ конец b.

168. Задание {{7 }} Т2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 нужно задать … начальных точек:

☐ одну начальную точку,
☑ две начальных точки,
☐ три начальных точки.

11. Метод Векстейна

169. Задание {{1 }} Т2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 – это модификация метода …

☑ хорд,
☐ касательных,
☐ половинного деления,
☑ простых итераций.

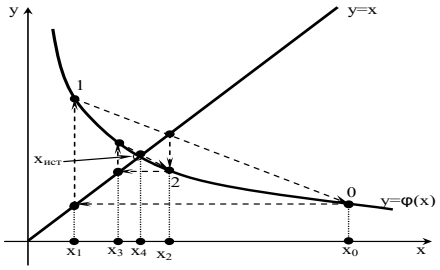
170. Задание {{2 }} Т2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 используется:

☐ когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
☑ когда итерационная формула метода простых итераций не дает сходящегося итерационного процесса,
☐ когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
☐ когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

171. Задание {{3 }} Т2 № 11

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода … для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0:



- ☐ метода хорд,
- ☑ метода Векстейна,
- ☐ метода касательных,
- ☐ метода простых итераций,
- ☐ метода половинного деления.

172. Задание {{4 }} Т2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 за следующее приближение к корню принимается:

- ☐ точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- ☑ точка пересечения хорды с биссектрисой $y_1=x$,
- ☐ середина текущего отрезка уточнения корня,
- ☐ середина исходного отрезка уточнения корня.

173. Задание {{5 }} Т2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 подвижным является:

- ☐ конец a,
- ☑ оба конца,
- ☐ конец b.

174. Задание {{6 }} Т2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным f(x) = 0 нужно задать … начальных точек:

- ☐ одну начальную точку,
- ☑ две начальных точки,
- ☐ три начальных точки.

Тема 3 Решение систем нелинейных уравнений (Т3)

Тематическая структура

1. Решение систем линейных уравнений. Постановка задачи.
2. Итерационный метод решения системы линейных уравнений
3. Метод простых итераций
4. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи
5. Метод итераций для системы двух нелинейных уравнений
6. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений

Содержание тестовых материалов

1. <u>Решение систем линейных уравнений. Постановка задачи.</u>

1. Задание {{ 1 }} Т3 № 1

Системой линейных алгебраических уравнений называется (для любых зависимостей f(x)):

- ☐ линейное выражение вида $f(x_1,x_2,\dots x_n) = 0$,
- ☐ совокупность линейных выражений $f_i(x_1,x_2,\dots x_n) < f_k(x_1,x_2,\dots x_n)$,
- ☑ совокупность линейных выражений $f_i(x_1,x_2,\dots x_n) = b_i$,
- ☐ совокупность линейных выражений $f_i(x) = 0$.

2. Задание {{ 2 }} Т3 № 1

Система линейных алгебраических уравнений может быть записана в:

- ☐ геометрической форме,
- ☑ алгебраической форме,
- ☑ матричной форме,
- ☑ векторной форме,
- ☐ статистической форме.

3. Задание {{ 3}} Т3 № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1k}x_k = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2k}x_k = b_2 \\ \dots \\ a_{k1}x_1 + a_{k2}x_2 + \dots + a_{kk}x_k = b_k \end{cases}$$ называется :

- ☐ геометрической формой,
- ☑ алгебраической формой,
- ☐ матричной формой,
- ☐ векторной формой,
- ☐ статистической формой.

4. Задание {{ 4}} ТЗ № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде
AX=B называется :

- ☐ геометрической формой,
- ☑ матричной формой,
- ☐ алгебраической формой,
- ☐ векторной формой,
- ☐ статистической формой.

5. Задание {{ 5}} ТЗ № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде
$\mathbf{A_1x_1+A_2x_2+\ldots+A_nx_n=B}$ называется:

- ☐ геометрической формой,
- ☐ матричной формой,
- ☐ алгебраической формой,
- ☑ векторной формой,
- ☐ статистической формой.

6. Задание {{ 6}} ТЗ № 1

Различают следующие виды систем линейных алгебраических уравнений :

- ☑ определенные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☐ заполненные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☑ недОПОПределенные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☑ переопределенные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☐ нулевые системы линейных алгебраических уравнений.

7. Задание {{7}} ТЗ № 1

Различают следующие виды систем линейных алгебраических уравнений :

- ☑ определенные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☑ совместные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☑ несовместные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☐ окрыленные системы линейных алгебраических уравнений,
- ☐ нулевые системы линейных алгебраических уравнений.

8. Задание {{8}} ТЗ № 1

Решением системы линейных алгебраических уравнений называется:

- ☐ совокупность значений свободных членов,
- ☑ совокупность значений аргументов x_i, при подстановке которых каждое уравнение системы обращается в тождество,
- ☐ совокупность значений аргументов x_i, при подстановке которых одно из уравнений системы обращается в тождество,
- ☐ совокупность значений свободных членов системы, отличных от нуля.

9. Задание {{9}} ТЗ № 1

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой линейных алгебраических уравнений:

- ☑ 2x+5y = 11; x = 3y ,
- ☐ $5x^2+\sin(x) = 1$; x+y = 0.8,
- ☑ 2x+y = 8; 0.5x+y = 5,
- ☐ Sin(x)+2y = 0.66; x+cos(y) = 0.9.

10. Задание {{10}} ТЗ № 1

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой линейных алгебраических уравнений:

- ☐ $2\sqrt{x}+5y^3 = 11$; $x^2 = 3y$,
- ☐ $5x^2+\sin(x) = 1$; x+y = 0.8,
- ☑ 2x+y = 8; 0.5x+y = 5,
- ☑ (x+2)+2y = 0.66; x+5y = 0.9.

2. <u>Итерационный метод решения системы линейных уравнений.</u>

11. Задание {{1}} ТЗ № 2

По методу итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- ☐ **AX=b** ,
- ☐ **B = AX**,
- ☑ **X=MX+N**,

12. Задание {{2}} ТЗ № 2

По методу итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- ☐ **AX=b** ,
- ☐ **B = AX**,
- ☑ **X=MX+N**,

<u>3. Метод простых итераций для решения системы линейных уравнений.</u>

13. Задание {{1}} ТЗ № 3

По методу простых итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- ☐ **AX=b** ,
- ☐ **B = AX**,
- ☑ **X=MX+N**,

14. Задание {{2}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} x_1 = (b_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3)/a_{11} \\ x_2 = (b_2 - a_{21}x_1 - a_{23}x_3)/a_{22} \\ x_3 = (b_3 - a_{31}x_1 - a_{32}x_2)/a_{33} \end{cases}$$

- ☐ нет,
- ☑ да.

15. Задание {{3}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} 6.3x_1 + 5.2x_2 - 0.6x_3 = 1.5 \\ 3.4x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = 3.4 \\ 0.8x_1 + 1.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

☑ нет, ее надо преобразовать,
☐ нет, использовать никогда нельзя.
☐ да, если умножить второе уравнение на -1,
☐ да можно без ограничений.

16. Задание {{4}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} 9.7x_1 + 2.9x_2 + 2.8x_3 = 4.9 \\ 3.4x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = 3.4 \\ 0.8x_1 + 1.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

☑ нет, ее надо преобразовать,
☐ нет, использовать никогда нельзя.
☐ да, если умножить второе уравнение на -1,
☐ да можно без ограничений.

17. Задание {{5}} ТЗ № 3

Даст ли ниже приведенная система линейных алгебраических уравнений сходящийся итерационный процесс, если решать ее методом простых итераций:

$$\begin{cases} 9.7x_1 + 0.9x_2 + 0.08x_3 = 4.9 \\ 0.4x_1 - 2.3x_2 + 0.4x_3 = 3.4 \\ 0.1x_1 + 0.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

☐ нет, ее надо преобразовать,
☐ нет, итерационный процесс будет расходящимся,
☐ да, если умножить второе уравнение на -1,
☑ да даст сходящийся итерационный процесс.

4. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи.

18. Задание {{1}} ТЗ № 4

Системой нелинейных уравнений называется (для любых зависимостей f(x)):

☐ линейное выражение вида $f(x_1,x_2,\dots x_n) = 0$,
☐ совокупность линейных выражений $f_i(x_1,x_2,\dots x_n) = f_k(x_1,x_2,\dots x_n)$,
☑ совокупность нелинейных выражений $f_i(x_1,x_2,\dots x_n) = b_i$,
☐ совокупность линейных выражений $f_i(x) = 0$.

19. Задание {{ 2 }} ТЗ № 4

Различают следующие виды систем нелинейных уравнений :

☑ определенные системы нелинейных уравнений,
☐ заполненные системы нелинейных уравнений,
☑ недОПОПределенные системы нелинейных уравнений,
☑ переопределенные системы нелинейных уравнений,
☐ нулевые системы нелинейных уравнений.

20. Задание {{3}} ТЗ № 4

Решением системы нелинейных уравнений называется:

☐ совокупность значений свободных членов,
☑ совокупность значений аргументов x_i, при подстановке которых каждое уравнение системы обращается в тождество,
☐ совокупность значений аргументов x_i, при подстановке которых одно из уравнений системы обращается в тождество,
☐ совокупность значений свободных членов системы, отличных от нуля.

21. Задание {{4}} ТЗ № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой нелинейных уравнений:

☐ 2x+5y = 11; x = 3y ,
☑ $5x^2+\sin(x) = 1$; x+y = 0.8,
☐ 2x+y = 8; 0.5x+y = 5,
☑ Sin(x)+2y = 0.66; x+cos(y) = 0.9.

22. Задание {{5}} ТЗ № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой нелинейных уравнений:

☑ $2\sqrt{x}+5y^3 = 11$; $x^2 = 3y$,
☑ $5x^2+\sin(x) = 1$; x+y = 0.8,
☐ 2x+y = 8; 0.5x+y = 5,
☐ (x+2)+2y = 0.66; x+5y = 0.9.

5. Метод итераций для решения системы двух нелинейных уравнений.

23. Задание {{1}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения можно использовать как итерационные формулы для решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

☑ y = 0.66-0.5 sin(x); x = 0.3y ,
☐ $5x^2+\sin(x) = 1$; x+y = 0.8,
☑ $y = 8-0.1\ x^2$; x = 5-0.1 y,
☐ (x+2)+2y = 0.66; x+5y = 0.9.

24. Задание {{2}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения можно использовать как итерационные формулы для решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

☐ y = 0.66-0.5 sin(x); y = 3x ,
☐ $5x^2+\sin(x) = 1$; x+y = 0.8,

☑ y = 8-0.1 x^2; x = 5-0.1 y,
☐ (x+2)+2y = 0.66; 5y = 0.9 x^2.

25. Задание {{3}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

☑ y = 0.66-0.5 sin(x); x = 0,33y ,
☐ $5x^2$+sin(x) = 1; x+y = 0.8,
☑ y = 8-0.1 x^2; x = 5-0.1 y,
☐ (x+2)+2y = 0.66; x+5y = 0.9.

26. Задание {{4}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

☐ y = 0.66-0.5 sin(x); x = 3y ,
☐ y=$5x^2$+sin(x); x = 0.8+y,
☑ y = 8-0.1 x^3+0.2x; x = 5-0.1 y^2,
☐ (x+2)+2y = 0.66; x+5y = 0.9.

6. <u>Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений</u>

27. Задание {{1}} ТЗ № 6

Можно ли по методу Ньютона итерационный процесс уточнения корня системы нелинейных уравнений выполнять по следующей рекуррентной зависимости:

$$x_{k+1} = x_k - \left[f'(x_k)\right]^{-1} \cdot f(x_k)$$

☑ да, можно, если под ***x*** понимается вектор неизвестных,
☐ нет, никогда нельзя,
☐ нет, если под $f(x_k)$ понимается вектор нелинейных функций.

28. Задание {{2}} ТЗ № 6

Матрица частных производных от исходной системы нелинейных уравнений называется:

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1} & \frac{\partial f_1}{\partial x_2} & \cdots & \frac{\partial f_1}{\partial x_n} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x_1} & \frac{\partial f_2}{\partial x_2} & \cdots & \frac{\partial f_2}{\partial x_n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \frac{\partial f_n}{\partial x_1} & \frac{\partial f_n}{\partial x_2} & & \frac{\partial f_n}{\partial x_n} \end{vmatrix}$$

☐ матрицей коэффициентов,
☑ матрицей Якоби,
☐ матрицей сходимости,
☐ матрицей свободных членов

29. Задание {{3}} ТЗ № 6

На какой итерации вычислены корни системы нелинейных уравнений с точностью 0,01, если результаты расчетов представлены таблицей вида:

№итерации	x	y	Δx	Δy	F1	F2
0	-0.1500	0.5000			0.200	0.8
1	-0.1585	0.5474	0.0085	0.0474	0.0500	0.0530
2	-0.1338	0.5544	0.0247	0.0070	0.0100	0.0072
3	-0.1303	0.5538	0.0035	0.0006	0.0001	0.0014
4	-0.1301	0.5518	0.0002	0.002	0.0001	0.0007

☐ на 1,
☐ на 2,
☑ на 3,
☐ на 4.

Тема 4 Интерполирование функций одной переменной (Т4)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Постановка задачи интерполяции
3. Метод Вандермонда
4. Многочлен Лагранжа
5. Многочлены Ньютона
6. Таблица конечных разностей и их свойства
7. Таблица разделенных разностей и их свойства

Содержание тестовых материалов

<u>1. Приближение функции одной переменной.</u>

1. Задание {{ 1 }} Т4 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

☐ методы решения нелинейных уравнений,
☑ методы аппроксимации,
☑ методы интерполирования,
☐ решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{ 2 }} Т4 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- ☐ методы решения нелинейных уравнений,
- ☑ методы аппроксимации,
- ☑ методы интерполирования,
- ☐ решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{ 3 }} Т4 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- ☐ методы решения нелинейных уравнений,
- ☑ методы аппроксимации,
- ☑ методы интерполирования,
- ☐ решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{ 4 }} Т4 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- ☐ методы решения нелинейных уравнений,
- ☑ методы аппроксимации,
- ☑ методы интерполирования,
- ☐ решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} Т4 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n-ой степени от x., называется:

- ☐ теорема Крамера,
- ☑ теорема Вейерштрасса,
- ☐ теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} Т4 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- ☐ совпадение аналитических выражений исходной функции f(x) и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- ☑ точное совпадение значений исходной функции f(x) и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- ☐ чтобы исходная функция f(x) и интерполяционный многочлена $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} Т4 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- ☐ совпадение аналитических выражений исходной функции f(x) и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- ☐ точное совпадение значений исходной функции f(x) и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- ☑ чтобы исходная функция f(x) и интерполяционный многочлена $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} Т4 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- ☐ методы решения нелинейных уравнений,
- ☑ методы аппроксимации,
- ☑ методы интерполирования,
- ☑ сплайны
- ☐ решение дифференциальных уравнений,
- ☐ решение систем линейных алгебраических уравнений.

2. Постановка задачи интерполяции.

9. Задание {{ 1}} Т4 № 2

Интерполяция – это:

- ☐ метод решения нелинейных уравнений с одним неизвестным,
- ☑ замена исходной функции f(x) (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом n–го порядка так, чтобы значение функции f(x) и многочлена $P_n(x)$ точно совпадали в заданных точках,
- ☑ метод приближения функции одной переменной,
- ☐ метод решения дифференциальных уравнений,
- ☐ замена исходной функции f(x) (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом $P_n(x)$ близким исходной функции в смысле некоторого критерия.

10. Задание {{ 2}} Т4 № 2

Замена исходной функции f(x) (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом n–го порядка так, чтобы значение функции f(x) и многочлена Pn(x) точно совпадали в заданных точках (узлах интерполяции) называется:

- ☐ решением нелинейных уравнений,
- ☑ интерполяцией
- ☑ интерполированием
- ☐ аппроксимацией,
- ☐ координацией.

11. Задание {{ 3}} Т4 № 2

При выполнении интерполяции делаются следующие допущения:

- ☐ исходная функция f(x) имеет точки разрыва,
- ☑ исходная функция f(x) непрерывна,
- ☑ исходная функция f(x) имеет конечные производные до n+1 порядка включительно,
- ☑ исходная функция f(x) однозначна, т.е. одному значению x соответствует только одно значение y= f(x),
- ☐ исходная функция f(x) не имеет точек перегиба,

12. Задание {{ 4}} Т4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для функций, у которых узлы интерполяции $x_0,x_1,\ldots,x_n$ значимо не отличаются друг от друга:

- ☑ нет, нельзя,
- ☐ можно, если функция многозначна,
- ☐ можно, если функция однозначна.

13. Задание {{ 5}} Т4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для многозначных функций (т.е. одному значению x соответствует несколько значений функции):

- ☑ нет, нельзя,
- ☐ можно, если функция дифференцируема,
- ☐ можно, если функция имеет точки разрыва.

14. Задание {{ 6}} Т4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для функций, которые имеют бесконечные или разрывные производные:

- ☑ нет, нельзя,
- ☐ можно, если функция многозначна,
- ☐ можно, если функция однозначна.

15. Задание {{ 7}} Т4 № 2

Интерполяция в широком смысле – это …:

- ☑ построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию,
- ☐ когда необходимо вычислить значение функции в точке x, не являющейся узлом интерполяции,
- ☐ когда необходимо вычислить значение функции в точке x, являющейся узлом интерполяции.

16. Задание {{ 8}} Т4 № 2

Задачи, в которых необходимо построить аналитическую зависимость, заменяющую исходную функцию, называются:

- ☑ интерполированием в широком смысле,
- ☐ интерполированием в узком смысле,
- ☐ прогнозированием.

17. Задание {{ 9}} Т4 № 2

Интерполяция в узком смысле – это …:

- ☐ построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию,
- ☑ задачи в которых необходимо вычислить значение функции в точке x, не являющейся узлом интерполяции,
- ☐ задачи в которых необходимо вычислить значение функции в точке x, являющейся узлом интерполяции,

18. Задание {{ 10}} Т4 № 2

Задачи, в которых необходимо вычислить значение функции в точке x, не являющейся узлом интерполяции, называются:

- ☑ интерполированием в узком смысле,
- ☐ интерполированием в широком смысле,
- ☐ прогнозированием,
- ☐ экстраполированием.

19. Задание {{ 11}} Т4 № 2

Построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию внутри заданного отрезка, называют:

- ☑ интерполяцией,
- ☑ интерполированием,
- ☐ экстраполяцией,
- ☐ прогнозированием.

20. Задание {{ 12}} Т4 № 2

Построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию за пределами заданного отрезка, называют:

- ☐ интерполяцией,
- ☐ интерполированием,
- ☑ экстраполяцией,

21. Задание {{ 13}} Т4 № 2

Прогнозированием называется:

- ☐ интерполированием в узком смысле,
- ☐ интерполированием в широком смысле,
- ☑ экстраполирование вперед,
- ☐ экстраполирование назад.

22. Задание {{ 14}} Т4 № 2

Для построения интерполяционного многочлена 3-ей степени надо задать:

- ☐ 2 узла интерполяции,
- ☐ 3 узла интерполяции,
- ☑ 4 узла интерполяции,
- ☐ 5 узлов интерполяции.

23. Задание {{ 15}} Т4 № 2

Какие таблицы отвечают требованиям построения интерполяционного многочлена:

1)

X	1	2	3	4
y	2	5	9	7

2)

X	1	4	2	3
y	1	2	4	9

3)

X	1	1	2	3
y	1	2	3	5

- ☐ все таблицы,
- ☑ только 1-ая таблица,
- ☐ только 1-ая и 3-ья таблицы,
- ☐ только 2-ая таблица.

24. Задание {{ 16}} Т4 № 2

Для каких таблиц может быть выполнено интерполирование по всем узлам интерполяции:

1)

X	1	2	3	4
y	2	5	9	7

2)

X	1	4	2	3
y	1	2	4	9

3)

X	1	1	2	3
y	1	2	3	5

- ☐ для всех таблиц,
- ☑ только для 1-ой таблицы,
- ☐ только для 2-ой таблицы,
- ☐ только для 3-ьей таблицы.

3. Метод Вандермонда для интерполяции функций.

25. Задание {{ 1}} Т4 № 3

По методу Вандермонда в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

- ☐ $P_n(x)=\frac{(x-x_1)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)...(x_0-x_n)}\cdot y_0+\frac{(x-x_0)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)...(x_1-x_n)}\cdot y_1+...$,
- ☐ $P_n(x)=\prod_{j=0}^{n}(x-x_j)\sum_{j=0}^{n}\left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)}\right]$, ,
- ☑ $P_n(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+...+a_nx^n$;,
- ☐ $P_n(x)=a_0+a_1(x-x_0)+a_2(x-x_0)(x-x_1)+...+a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)\cdot$

26. Задание {{2}} Т4 № 3

По методу Вандермонда для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- ☐ таблицы конечных разностей исходной функции,
- ☐ таблицы разделенных разностей исходной функции,
- ☑ система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
- ☐ алгебраические преобразования многочлена.

27. Задание {{3}} Т4 № 3

К достоинствам многочленов Вандермонда при интерполировании можно отнести:

- ☑ простота определения коэффициентов многочленов,
- ☐ низкая точность вычисления коэффициентов при количестве узлов интерполяции превышающем 5,
- ☑ простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
- ☐ множество алгебраических преобразований.

28. Задание {{4}} Т4 № 3

К недостаткам многочленов Вандермонда при интерполировании можно отнести:

- ☐ простота определения коэффициентов многочленов,
- ☑ низкая точность вычисления коэффициентов при количестве узлов интерполяции превышающем 5,
- ☐ простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
- ☐ множество алгебраических преобразований.

29. Задание {{5}} Т4 № 3

Какой порядок интерполяционного многочлена можно использовать при интерполировании таблично заданной функции

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- ☐ многочлен 2-ой степени,
- ☐ многочлен 3-ей степени,
- ☑ многочлены не выше 3-ей степени,
- ☐ многочлен линейной интерполяции.

4. Многочлены Лагранжа для интерполяции функций.

30. Задание {{ 1}} Т4 № 4

По методу Лагранжа в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

- ☑ $P_n(x)=\frac{(x-x_1)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)...(x_0-x_n)}\cdot y_0+\frac{(x-x_0)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)...(x_1-x_n)}\cdot y_1+...$,
- ☑ $P_n(x)=\prod_{j=0}^{n}(x-x_j)\sum_{j=0}^{n}\left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)}\right]$, ,
- ☐ $P_n(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+...+a_nx^n$;,
- ☐ $P_n(x)=a_0+a_1(x-x_0)+a_2(x-x_0)(x-x_1)+...+a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)\cdot$

31. Задание {{2}} Т4 № 4

По методу Лагранжа для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- ☐ таблицы конечных разностей исходной функции,
- ☐ таблицы разделенных разностей исходной функции,
- ☐ система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
- ☑ алгебраические преобразования многочлена.

32. Задание {{3}} Т4 № 4

К достоинствам многочленов Лагранжа при интерполировании можно отнести:

- ☐ простота определения коэффициентов многочленов,
- ☑ удобно использовать при интерполировании в узком смысле,
- ☑ простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
- ☐ множество алгебраических преобразований.

33. Задание {{4}} Т4 № 4

К недостаткам многочленов Лагранжа при интерполировании можно отнести:

- ☐ простота определения коэффициентов многочленов,
- ☑ в результате алгебраических преобразований теряется точность вычисления коэффициентов многочлена,
- ☐ возможность использования при интерполировании в узком смысле,

5. Многочлены Ньютона для интерполяции функций.

34. Задание {{ 1}} Т4 № 5

По методу Ньютона в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

☐ $P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)...(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)...(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)...(x_1-x_n)} \cdot y_1 + ...$,

☐ $P_n(x) = \prod_{j=0}^{n}(x-x_j)\sum_{j=0}^{n}\left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)}\right]$, ,

☐ $P_n(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+...+a_nx^n$;,

☑ $P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + ... + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)\cdot$

35. Задание {{2}} Т4 № 5

По методу Ньютона для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

☑ таблицы конечных разностей исходной функции,

☑ таблицы разделенных разностей исходной функции,

☐ система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,

☐ алгебраические преобразования многочлена.

36. Задание {{3}} Т4 № 5

К достоинствам многочленов Ньютона при интерполировании можно отнести:

☐ простота определения коэффициентов многочленов,

☑ удобно использовать при интерполировании в широком смысле,

☑ удобно использовать при интерполировании незавершенных экспериментов,

☐ множество алгебраических преобразований.

37. Задание {{4}} Т4 № 5

К недостаткам многочленов Ньютона при интерполировании можно отнести:

☐ простота определения коэффициентов многочленов,

☐ в результате алгебраических преобразований теряется точность вычисления коэффициентов многочлена,

☐ возможность использования при интерполировании в узком смысле,

☑ дополнительные алгебраические преобразования при упрощении многочлена.

38. Задание {{5}} Т4 № 5

При интерполировании многочленов Ньютона в качестве опорной точки можно выбрать:

☑ любую точку таблицы,

☐ только первую точку таблицы,

☐ только последнюю точку таблицы.

6. Таблица конечных разностей и их свойства.

39. Задание {{1}} Т4 № 6

Если узлы интерполяции представляют собой регулярную таблицу (расстояния между значениями аргумента одинаковое), то свойства таких таблично заданных функций можно описать:

☑ с помощью таблицы конечных разностей функции,

☐ с помощью первой и последней точек таблицы функции,

☐ графика функции,

☐ с помощью таблицы разделенных разностей функции.

40. Задание {{2}} Т4 № 6

С помощью таблицы конечных разностей можно описать:

☑ свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,

☐ свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,

☐ свойства функций, заданных в графической форме,

☐ свойства функций, заданных в аналитической форме.

41. Задание {{3}} Т4 № 6

Конечной разностью первого порядка называют:

☐ разность между первым и последним значениями табличной функции,

☑ разность между двумя соседними значениями функции,

☐ отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,

☐ отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

42. Задание {{4}} Т4 № 6

Для проверки правильности составления таблицы конечных разностей используется свойство:

☐ Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все конечные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,

☐ Если исходную функцию можно представить в виде суммы функций, конечные разности которых известны, то конечные разности исходной функции можно определить как суммы конечных разностей соответствующих порядков составляющих сумму функций,

☑ Сумма конечных разностей *к*-го порядка равна разности крайних конечных разностей *(к-1)* –го порядка,

☐ Если функция представляет собой многочлен *к*-го порядка, то конечные разности *к*-го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

43. Задание {{5}} Т4 № 6

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы конечных разностей:

☐ Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все конечные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,

☐ Если исходную функцию можно представить в виде суммы функций, конечные разности которых известны, то конечные разности исходной функции можно определить как суммы конечных разностей соответствующих порядков составляющих сумму функций,

☐ Сумма конечных разностей *к*-го порядка равна разности крайних конечных разностей *(к-1)* –го порядка,

☑ Если функция представляет собой многочлен *к*-го порядка, то конечные разности *к*-го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

44. Задание {{6}} Т4 № 6

Конечные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	3	4
Y	4	7	19	28

☐ 3; 6; 9,
☐ 4; 6; 4.5,
☑ 3; 12; 9,
☐ 1; 2; 1.

45. Задание {{7}} Т4 № 6

Конечные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	3	4
Y	4	7	19	28

☐ 1; 2; 4; 5,
☑ 4; 7; 19; 28,
☐ 3; 12; 9,
☐ 1; 2; 1.

46. Задание {{8}} Т4 № 6

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя конечные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
0	4,1	0,9	2	0	0,1
1	5	2,9	2	0,1	0
2	7,9	4,9	2,2	0,1	-0,2
3	12,8	7,1	2	-0,1	
4	19,9	9,1	1,9		
5	29	11			
6	40				

☐ многочлен 2-ой степени,
☐ многочлен 3-ей степени,
☑ многочлены 2-ой или 3-ей степени,
☐ многочлен линейной интерполяции.

7. Таблица разделенных разностей и их свойства.

47. Задание {{1}} Т4 № 7

Если узлы интерполяции представляют собой нерегулярную таблицу (расстояния между значениями аргумента различны), то свойства таких таблично заданных функций можно описать:

☐ с помощью таблицы конечных разностей функции,
☑ с помощью таблицы разделенных разностей функции,
☐ графика функции,
☐ с помощью первой и последней точек таблицы функции.

48. Задание {{2}} Т4 № 7

С помощью таблицы разделенных разностей можно описать:

☐ свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
☑ свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
☐ свойства функций, заданных в графической форме,
☐ свойства функций, заданных в аналитической форме.

49. Задание {{3}} Т4 № 7

Разделенной разностью нулевого порядка называют:

☐ разность между первым и последним значениями табличной функции,
☐ разность между двумя соседними значениями функции
☑ значения исходной табличной функции,
☐ отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
☐ отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

50. Задание {{4}} Т4 № 7

Разделенной разностью первого порядка называют:

☐ разность между первым и последним значениями табличной функции,
☐ разность между двумя соседними значениями функции,
☑ отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
☐ отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

51. Задание {{5}} Т4 № 7

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы разделенных разностей:

☐ Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все разделенные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
☐ Сумма разделенных разностей *к*-го порядка равна разности крайних разностей *(к-1)* –го порядка,
☑ Если функция представляет собой многочлен *к*-го порядка, то разделенные разности *к*-го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

52. Задание {{6}} Т4 № 7

Можно ли утверждать, что для заданной таблицы, содержащей (n+1)-у точку, можно построить единственный интерполяционный многочлен n-го порядка, каким бы способом этот многочлен не строили:

☐ нет, нельзя,
☑ можно для любой функции,
☐ можно, если функция многозначна,
☐ можно, если функция однозначна.

53. Задание {{7}} Т4 № 7

Разделенные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

☐ 1; 2; 4; 5,
☑ 4; 7; 19; 28,
☐ 3; 12; 9,
☐ 1; 2; 1.

54. Задание {{8}} Т4 № 7

Разделенные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

☐ 3; 12; 9,
☐ 4; 7; 19,
☑ 3; 6; 9,
☐ 2; 3.5; 9.5.

55. Задание {{9}} Т4 № 7

Разделенные разности второго порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

☐ 3; 12; 9,
☐ 3; 6,
☑ 3; 3,
☐ 9; 3.

56. Задание {{10}} Т4 № 7

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя разделенные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	δy	$\delta^2 y$	$\delta^3 y$
1	4	3	1	0
2	7	6	1	
4	19	9		
5	28			

☑ многочлен 2-ой степени,
☐ многочлен 3-ей степени,
☐ многочлены 2-ой или 3-ей степени,
☐ многочлен линейной интерполяции.

Тема 5 Аппроксимация функций (Т5)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Понятие об аппроксимации функции
3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)
4. Методы расчётов коэффициентов аппроксимирующей функции
5. Метод выбранных точек
6. Метод средних
7. Метод наименьших квадратов
8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения
9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{ 1 }} Т5 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:
☐ методы решения нелинейных уравнений,
☑ методы аппроксимации,
☑ методы интерполирования,
☐ решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{ 2 }} Т5 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:
☐ методы решения нелинейных уравнений,
☑ методы аппроксимации,
☑ методы интерполирования,
☐ решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{ 3 }} Т5 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:
☐ методы решения нелинейных уравнений,
☑ методы аппроксимации,
☑ методы интерполирования,
☐ решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{ 4 }} Т5 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- ☐ методы решения нелинейных уравнений,
- ☑ методы аппроксимации,
- ☑ методы интерполирования,
- ☐ решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} Т5 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n-ой степени от x., называется:

- ☐ теоремой Крамера,
- ☑ теоремой Вейерштрасса,
- ☐ теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} Т5 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- ☐ совпадение аналитических выражений исходной функции f(x) и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- ☑ точное совпадение значений исходной функции f(x) и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- ☐ чтобы исходная функция f(x) и интерполяционный многочлена $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} Т5 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- ☐ совпадение аналитических выражений исходной функции f(x) и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- ☐ точное совпадение значений исходной функции f(x) и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- ☑ чтобы исходная функция f(x) и интерполяционный многочлена $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} Т5 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- ☐ методы решения нелинейных уравнений,
- ☑ методы аппроксимации,
- ☑ методы интерполирования,
- ☑ сплайны,
- ☐ решение дифференциальных уравнений.

2. Понятие об аппроксимации функции

9. Задание {{ 1 }} Т5 № 2

Задачей аппроксимации функций называется:

- ☐ задачи решения нелинейных уравнений,
- ☑ задачи приближенной замены заданной функции f(x) некоторой приближенной функцией yr(a,x) так, чтобы отклонение yr(a,x) от f(x) в заданной области было наименьшим
- ☐ задачи замены табличной функции сплайном,

10. Задание {{ 2 }} Т5 № 2

Функция заменяющая заданную функцию f(x) в задачах аппроксимации называется:

- ☐ нелинейным уравнением,
- ☑ уравнением регрессии,
- ☑ аппроксимирующей функцией,
- ☐ интерполяционным многочленом.

11. Задание {{ 3 }} Т5 № 2

Близость исходной и заменяющей функции в задачах аппроксимации определяется:

- ☐ требованием точного совпадения значений исходной и заменяющей функций,
- ☑ некоторыми критериями,
- ☐ заданной точностью описания.

12. Задание {{ 4 }} Т5 № 2

Выбор критерия близости исходной и заменяющей функций в задачах аппроксимации зависит:

- ☐ от количества точек, которые используются в расчетах,
- ☑ от точности замены,
- ☐ от сложности исходной заменяемой функции.

13. Задание {{ 5 }} Т5 № 2

В качестве критериев близости функций в задачах аппроксимации используются:

- ☑ отсутствие отклонений в определённых точках,
- ☑ минимум суммы модулей отклонений во всех или в отдельных точках,
- ☐ точность замены,
- ☐ сложность заменяющей функции,
- ☑ минимум суммы квадратов отклонений исходной и заменяющей функций.

14. Задание {{ 6 }} Т5 № 2

Алгоритм аппроксимации заключается в следующем:

- ☑ выбор аппроксимирующего уравнения,
- ☐ расчет суммы модулей отклонений в отдельных точках,
- ☑ расчёт коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- ☐ расчет статистической точности исходных данных,
- ☑ оценка качества полученного аппроксимирующего уравнения и значимости его коэффициентов.

3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)

15. Задание {{ 1 }} Т5 № 3

Вид аппроксимирующей зависимости можно определить:

- ☑ по аналитическим выражениям, приведенным в литературных данных для описания решаемой задачи,
- ☐ по расчету суммы модулей отклонений от оси X в отдельных точках,
- ☑ по аналогии с раннее решаемыми подобными задачами,
- ☑ по виду кривой, построенной на основании исходных данных
- ☐ по заданной точности исходных данных,

16. Задание {{ 2 }} Т5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $\mathbf{yr(x)=a_0+a_1\cdot x+a_2\cdot x^2}$ является:

☑ линейной зависимостью относительно коэффициентов,
☐ нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
☐ частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
☐ интегральной аппроксимирующей зависимостью

17. Задание {{ 3 }} Т5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $\mathbf{yr(x)= a_1 \cdot ln(x)+a_0}$ является:
☑ линейной зависимостью относительно коэффициентов,
☐ нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
☐ частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
☐ интегральной аппроксимирующей зависимостью

18. Задание {{ 4 }} Т5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $\mathbf{yr(x)= a_0 \cdot x^{a1}}$ является:
☐ линейной зависимостью относительно коэффициентов,
☑ нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
☐ частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
☐ интегральной аппроксимирующей зависимостью

19. Задание {{ 5 }} Т5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $\mathbf{yr(x)= a_0 \cdot e^{a1x}}$ является:
☐ линейной зависимостью относительно коэффициентов,
☑ нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
☐ частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
☐ интегральной аппроксимирующей зависимостью

20. Задание {{ 6 }} Т5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $\mathbf{yr(x)= a_0 \cdot e^{a1x}}$ является:
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot \ln(x)=c+d \cdot \ln(x)$,
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+x \cdot \ln(a_1)=c+d \cdot x$,
☑ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot x=c+dx$,
☐ $x/y=a_2 \cdot x^2+a_1 \cdot x+a_0$.

21. Задание {{ 7 }} Т5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $\mathbf{yr(a,x)=a_0 \cdot x^{a1}}$ является:
☑ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot \ln(x)=c+d \cdot \ln(x)$,
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+x \cdot \ln(a_1)=c+d \cdot x$,
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot x=c+dx$,
☐ $x/y=a_2 \cdot x^2+a_1 \cdot x+a_0$.

22. Задание {{ 8 }} Т5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $\mathbf{yr(a,x)=a_0 \cdot a_1^x}$ является:
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot \ln(x)=c+d \cdot \ln(x)$,
☑ $\ln(y)=\ln(a_0)+x \cdot \ln(a_1)=c+d \cdot x$,
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot x=c+dx$,
☐ $x/y=a_2 \cdot x^2+a_1 \cdot x+a_0$.

23. Задание {{ 9 }} Т5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $\mathbf{yr(x)= x/(a_2 \cdot x^2+a_1 \cdot x+a_0)}$ является:
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot \ln(x)=c+d \cdot \ln(x)$,
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+x \cdot \ln(a_1)=c+d \cdot x$,
☐ $\ln(y)=\ln(a_0)+a_1 \cdot x=c+dx$,
☑ $x/y=a_2 \cdot x^2+a_1 \cdot x+a_0$.

4. Методы расчёта коэффициентов аппроксимирующей функции

24. Задание {{ 1 }} Т5 № 4

Какие методы можно считать методами определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения:
☑ метод выбранных точек,
☐ метод трапеций,
☑ метод средних,
☑ метод наименьших квадратов,
☐ метод хорд.

25. Задание {{ 2 }} Т5 № 4

Метод выбранных точек можно считать методом:
☐ методом оценки точности аппроксимации,
☐ вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☑ определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☐ определения точности аппроксимации.

26. Задание {{ 3 }} Т5 № 4

Метод средних можно считать методом:
☐ методом оценки точности аппроксимации,
☐ вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☑ определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☐ определения точности аппроксимации.

27. Задание {{ 4 }} Т5 № 4

Метод наименьших квадратов можно считать методом:
☐ методом оценки точности аппроксимации,
☐ вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☑ определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☐ определения точности аппроксимации.

28. Задание {{ 5 }} Т5 № 4

Когда не требуется высокая точность оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения, то используется для расчета коэффициентов
☑ метод выбранных точек,
☐ метод средних,

☐ метод наименьших квадратов.

29. Задание {{ 6 }} Т5 № 4

Когда количество исходных данных невелико и точность аппроксимации не превышает 11 % (обычно точность аппроксимации 5-10%), то используется для расчета коэффициентов уравнения

☑ метод средних,
☐ метод выбранных точек,
☐ метод наименьших квадратов.

30. Задание {{ 7 }} Т5 № 4

Когда требуется высокая точность аппроксимации, то используется для расчета коэффициентов уравнения

☐ метод средних,
☐ метод выбранных точек,
☑ метод наименьших квадратов.

5. Метод выбранных точек

31. Задание {{ 1 }} Т5 № 5

В основе метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

☐ критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
☐ критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
☑ критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определённых выбранных точках.

32. Задание {{ 2 }} Т5 № 5

Для расчета коэффициентов уравнения по методу выбранных точек при аппроксимации из всех исходных данных выбирается несколько точек, количество которых равно:

☐ порядку аппроксимирующей функции,
☑ количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☐ количеству групп, в которые группируются исходные данные,
☐ количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

33. Задание {{ 3 }} Т5 № 5

Достоинство метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

☑ простота,
☐ высокая точность расчета коэффициентов,
☐ возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

34. Задание {{ 4 }} Т5 № 5

Недостаток метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

☐ простота,
☐ громоздкость вычислений коэффициентов,
☐ возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
☑ низкая точность расчета коэффициентов,
☐ возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

6. Метод средних

35. Задание {{ 1 }} Т5 № 6

В основе метода средних для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

☐ критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
☐ критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
☑ критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
☐ критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определённых выбранных точках.

36. Задание {{ 2 }} Т5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации все исходные данные делятся на группы, количество которых равно:

☐ порядку аппроксимирующей функции,
☑ количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
☐ количеству групп, в которые группируются исходные данные,
☐ количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

37. Задание {{ 3 }} Т5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации в одну группу выделяются точки:

☐ точки, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга,
☑ соседние точки исходных данных,
☐ крайние точки изменения аргумента.

38. Задание {{ 4 }} Т5 № 6

Какое количество точек выделяется в одну группу при расчете коэффициентов аппроксимирующего уравнения по методу средних:

☐ одинаковое количество точек в каждой группе,
☑ разное количество точек в каждой группе,
☐ четное количество точек в каждой группе,
☐ нечетное количество точек в каждой группе.

39. Задание {{ 5 }} Т5 № 6

Достоинство метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

☑ простота,
☐ высокая точность расчета коэффициентов,
☐ возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

40. Задание {{ 6 }} Т5 № 6

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

☐ простота,
☐ громоздкость вычислений коэффициентов,

☐ возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
☑ низкая точность расчета коэффициентов,
☐ возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

7.Метод наименьших квадратов

41. Задание {{ 1 }} Т5 № 7

В основе метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

☐ критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
☑ критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
☐ критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
☐ критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определённых выбранных точках.

42. Задание {{ 2 }} Т5 № 7

Для расчета коэффициентов уравнения по методу наименьших квадратов при аппроксимации все исходные данные преобразуются следующим образом:

☐ делятся на группы, количество которых равно порядку аппроксимирующей функции,
☑ линеаризуется аппроксимирующее уравнение относительно коэффициентов, и все данные преобразуются в соответствии с видом линеаризованного выражения,
☐ выбираются отдельные характерные точки из имеющихся исходных данных,

43. Задание {{ 3 }} Т5 № 7

Выражение $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(y_i - yr(a, x_i)\right)^2 \to \min$ используется в качестве критерия близости для расчета коэффициентов аппроксимирующего уравнения по:

☐ методу средних,
☐ методу выбранных точек,
☑ методу наименьших квадратов.

44. Задание {{ 4 }} Т5 № 7

При нахождении экстремума (минимума или максимума) функции при аппроксимации методом наименьших квадратов необходимо приравнять к нулю:

☐ производные от функции экстремума по каждому из аргументов,
☑ производные от функции экстремума по каждому из коэффициентов,
☐ выражения для функции экстремума в отдельных выбранных точках,
☐ выражения для аппроксимирующей функции во всех исходных точках.

45. Задание {{ 5 }} Т5 № 7

Достоинство метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

☐ простота,
☑ высокая точность расчета коэффициентов,
☐ возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

46. Задание {{ 6 }} Т5 № 7

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

☐ простота,
☑ громоздкость вычислений коэффициентов,
☐ низкая точность расчета коэффициентов,
☐ возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

47. Задание {{ 7 }} Т5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = a_0 + a_1 x + \frac{a_2}{x}$ имеет вид:

☐ $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 \ln x_i\right)^2 \to \min$,

☑ $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - \frac{a_2}{x_i}\right)^2 \to \min$,

☐ $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2\right)^2 \to \min$.

48. Задание {{ 8 }} Т5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a,x) = \frac{x}{a_0 + a_1 x + a_2 x^2}$ имеет вид:

☐ $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 \ln x_i\right)^2 \to \min$,

☐ $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(y_i - a_0 - a_1 x_i - \frac{a_2}{x_i}\right)^2 \to \min$,

☑ $J = \sum_{i=0}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^{n} \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2\right)^2 \to \min$.

8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения

49. Задание {{ 1 }} Т5 № 8

Для оценки качества аппроксимирующего уравнения yr(a,x) выполняется проверка на адекватность, используя:

☐ оценку простоты аппроксимирующей функции,
☑ оценку ошибки аппроксимации,
☐ оценку точности расчета коэффициентов,

☐ оценку возможности использования построенной аппроксимирующей зависимости.

50. Задание {{ 2 }} Т5 № 8

Оценка ошибки аппроксимации тем точнее, чем:

☑ чем больше величина выборки для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции,
☐ чем меньше количество точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции,
☐ чем больше точность расчета коэффициентов аппроксимирующей функции.

51. Задание {{ 3 }} Т5 № 8

Проверка на адекватность может быть выполнена с использованием:

☐ ошибки исходных данных,
☑ относительной ошибки аппроксимации,
☑ статистического критерия Фишера F,
☐ ошибки расчета коэффициентов аппроксимирующей функции.

52. Задание {{ 4 }} Т5 № 8

При проверке на адекватность под относительной ошибкой аппроксимации понимается выражение:

☐ $R^2_{ост} = \frac{1}{n-k}\sum_{i=1}^{n}(y_i - yr(a,x_i))^2$,

☐ $\Delta = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i - yr(a,x_i))^2}$

☑ $\delta = \frac{\Delta}{\bar{y}} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{R_{ост}^{\ 2}}}{\bar{y}} \cdot 100\%$,

53. Задание {{ 5 }} Т5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации при проверке на адекватность δ≤5 %, то:

☐ аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
☑ аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
☐ аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

54. Задание {{ 6 }} Т5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации лежит в пределах 5%<δ≤8%, то:

☐ аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
☑ аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
☐ аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

55. Задание {{ 7 }} Т5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации при проверке на адекватность δ>10 %, то:

☐ аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
☐ аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
☑ аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

56. Задание {{ 8 }} Т5 № 8

При проверке на адекватность под критерием Фишера при аппроксимации понимается:

☐ остаточная дисперсия аппроксимации $R_{ост}^{\ 2}$,
☐ дисперсия воспроизводимости исходных данных,
☑ отношение остаточной дисперсии аппроксимации к дисперсии воспроизводимости исходных данных.

9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

57. Задание {{ 1 }} Т5 № 9

Ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей функции зависят от:

☐ остаточная дисперсия аппроксимации $R_{ост}^{\ 2}$,
☑ дисперсия воспроизводимости исходных данных,
☑ вида уравнения регрессии *yr(a,x)*,
☑ количества исходных данных.

58. Задание {{ 2 }} Т5 № 9

Если ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей зависимости превышают значения коэффициентов, то такие коэффициенты называются:

☐ значимыми,
☑ незначимыми,
☐ верными,
☐ точными.

59. Задание {{ 3 }} Т5 № 9

Для оценки значимости коэффициентов уравнения аппроксимации *yr(a,x)* используется:

☐ статистический критерий Фишера,
☑ статистический критерий Стьюдента,
☐ относительная ошибка вычисления коэффициентов,
☐ абсолютная ошибка вычисления коэффициентов.

60. Задание {{ 4 }} Т5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента значительно больше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

☑ значимыми,
☐ незначимыми,
☐ верными,
☐ точными.

61. Задание {{ 5 }} Т5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

☑ незначимыми,
☐ значимыми,
☐ верными,
☐ точными.

Тема 6 Вычисление определенных интегралов численными методами (Т6)

Тематическая структура

7. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.
8. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании.
9. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций.
10. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

Содержание тестовых материалов

1. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.

1. Задание {{ 1 }} Т6 № 1

Определённым интегралом $\int_a^b f(x)dx$ называется

☐ площадь криволинейной фигуры

☐ предел произведения: $S = \lim_{n\to\infty} \prod_{i=1}^{n} f(x_i) \cdot \Delta x_i$

☑ предел суммы: $S = \lim_{n\to\infty} \sum_{i=1}^{n} f(x_i) \cdot \Delta x_i$

2. Задание {{ 2 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ геометрически представляет собой:

☐ площадь трапеции с основанием f(a) и высотой b-a,
☐ площадь трапеции с основанием f(a) и высотой b+a,
☑ площадь криволинейной трапеции a_f(a)_f(b)_b,
☐ площадь прямоугольника шириной b-a и высотой f(a),
☐ площадь прямоугольника шириной b+a и высотой f(a).

3. Задание {{ 3 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ аналитически определяется:

☑ по формуле Ньютона-Лейбница через первообразную функцию f(x),
☐ по формуле касательных,
☐ по формуле хорд,
☐ по формуле Ньютона-Котеса.

4. Задание {{ 4 }} Т6 № 1

Зависимость $S = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ определяет:

☐ формулу касательных для вычисления интеграла,
☑ формулу Ньютона-Лейбница для вычисления интеграла,
☑ формулу аналитического определения интеграла,
☐ формулу Ньютона-Котеса.

2. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании

5. Задание {{ 1 }} Т6 № 2

Задача численного интегрирования формулируется следующим образом:

☐ найти определённый интеграл на отрезке [a; b] когда подынтегральная функция задана на концах отрезка интегрирования,
☑ найти определённый интеграл на отрезке [x_0; x_n] когда подынтегральная функция задана таблично,
☐ найти определённый интеграл на отрезке [a; b] когда подынтегральная функция задана на концах и в середине отрезка интегрирования.

6. Задание {{ 2 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования предполагается, что:

☐ подынтегральная функция f(x) на отрезке интегрирования [a;b] не имеет точек перегиба,
☐ подынтегральная функция f(x) на отрезке интегрирования [a;b] возрастает,
☑ подынтегральная функция f(x) непрерывна на отрезке интегрирования [a;b],
☐ подынтегральная функция f(x) на отрезке интегрирования [a;b] убывает.

7. Задание {{ 3 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования подынтегральная функция f(x) заменяется:

☑ на аппроксимирующую функцию P(x),
☑ некоторым обобщённым интерполяционным многочленом P(x),
☐ первообразной от подынтегральной функции,
☐ значением подынтегральной функции в начале отрезка.

8. Задание {{ 4 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования кроме подынтегральной функции f(x) надо задать:

☑ шаг интегрирования,
☑ точность вычисления интеграла,
☐ точность вычисления коэффициентов интерполяционного многочлена,
☐ выпуклость или вогнутость подынтегральной функции.

3. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций

9. Задание {{ 1 }} Т6 № 3

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция f(x) на отрезке $[x_{i-1};x_i]$ заменяется:

☑ кривая f(x) заменяется секущей,
☑ многочленом первой степени,
☐ многочленом второй степени,
☐ кривая f(x) заменяется параболой,

10. Задание {{ 2 }} Т6 № 3

Формулу метода трапеций для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

☑ выражения $S=\sum_{i=1}^{n}\Delta S_i=\frac{h}{2}\cdot\sum_{i=1}^{n}(f(x_{i-1})+f(x_i))$,
☐ многочлена первой степени,
☐ многочлена второй степени,
☐ выражения $S=\sum_{i=1}^{n}\Delta S_i=h\cdot\sum_{i=1}^{n}f(\frac{x_i+x_{i-1}}{2})$;

11. Задание {{ 3 }} Т6 № 3

Формула $S=\sum_{i=1}^{n}\Delta S_i=\frac{h}{2}\cdot\sum_{i=1}^{n}(f(x_{i-1})+f(x_i))$ называется:

☐ формулой левых прямоугольников,
☐ формулой правых прямоугольников,
☑ формулой трапеций,
☐ формулой парабол.

12. Задание {{ 4 }} Т6 № 3

Погрешность формулы трапеций определяется:

☐ выражением $S=\sum_{i=1}^{n}\Delta S_i=\frac{h}{2}\cdot\sum_{i=1}^{n}(f(x_{i-1})+f(x_i))$,
☑ выражением $R\le\frac{(b-a)^3}{12n^2}Max\_f''(x)$,
☐ многочленом первой степени,
☐ многочленом второй степени,

13. Задание {{ 5 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

☑ 1,
☐ 2,
☐ 3,
☐ 4.

14. Задание {{ 6 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

☐ 1,
☑ 2,
☐ 3,
☐ 4.

15. Задание {{ 7 }} Т6 № 3

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

☐ 8,
☐ 5.8,
☑ 3.8,
☐ 3.6.

16. Задание {{ 8 }} Т6 № 3

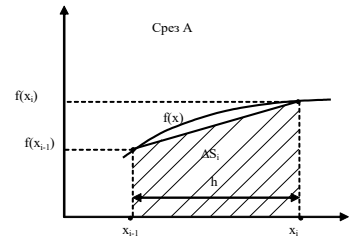
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

☐ 8,
☐ 4,
☑ 6.5,
☐ 6.

17. Задание {{ 9 }} Т6 № 3

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом …:



☑ трапеций,
☐ левых прямоугольников,
☐ правых прямоугольников,
☐ парабол.

4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников

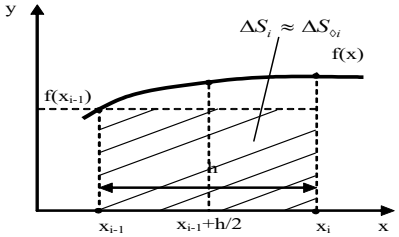
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

Метод прямоугольников заключается в том, что подынтегральная функция f(x) на отрезке $[x_{i-1};x_i]$ заменяется:

☑ многочленом нулевой степени,
☐ многочленом первой степени,
☐ многочленом второй степени,
☐ кривая f(x) заменяется параболой,

19. Задание {{ 2 }} Т6 № 4

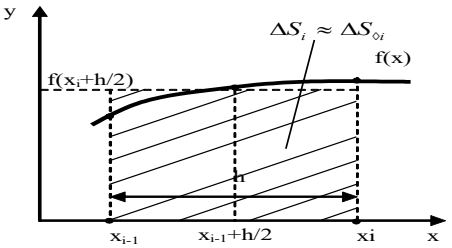
На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом …:



☐ трапеций,
☑ левых прямоугольников,
☐ правых прямоугольников,
☐ парабол.

20. Задание {{ 3 }} Т6 № 4

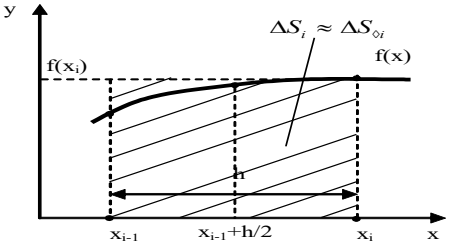
На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом …:



☐ трапеций,
☐ левых прямоугольников,
☑ средних прямоугольников,
☐ правых прямоугольников,

21. Задание {{ 4 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом …:



☐ трапеций,
☐ левых прямоугольников,
☐ средних прямоугольников,
☑ правых прямоугольников,

22. Задание {{ 5 }} Т6 № 4

Формулу метода левых прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

☐ выражения $S = \sum_{i=1}^{n} \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^{n} (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

☐ многочлена первой степени,
☐ многочлена второй степени,
☑ выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

23. Задание {{ 6 }} Т6 № 4

Формулу метода правых прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

☑ выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^{n} f(x_i)$,
☐ многочлена первой степени,
☐ многочлена второй степени,
☐ выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

24. Задание {{ 7 }} Т6 № 4

Формулу метода средних прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

☐ выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^{n} f(x_i)$,
☐ многочлена первой степени,
☐ многочлена второй степени,
☑ выражения $S = \sum_{i=1}^{n} \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^{n} f(\frac{x_i + x_{i-1}}{2})$;

25. Задание {{ 8 }} Т6 № 4

Формула $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$ называется:

☑ формулой левых прямоугольников,
☐ формулой правых прямоугольников,
☐ формулой трапеций,
☐ формулой парабол.

26. Задание {{ 9 }} Т6 № 4

Формула $S = \sum_{i=1}^{n} \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^{n} f(\frac{x_i + x_{i-1}}{2})$; называется:

☑ формулой средних прямоугольников,
☐ формулой правых прямоугольников,
☐ формулой трапеций,
☐ формулой парабол.

27. Задание {{ 10 }} Т6 № 4

Формула $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^{n} f(x_i)$ называется:

☐ формулой средних прямоугольников,
☑ формулой правых прямоугольников,
☐ формулой трапеций,
☐ формулой парабол.

28. Задание {{ 11 }} Т6 № 4

Погрешность формул прямоугольников определяется:

☑ выражением $R_n(f) = \frac{(b-a)^2}{2n} f'(\varepsilon)$,
☐ выражением $R \le \frac{(b-a)^3}{12n^2} Max\_f''(x)$,
☐ многочленом первой степени,
☐ многочленом второй степени,

29. Задание {{ 12 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

☑ 1,
☐ 2,
☐ 3,
☐ 4.

30. Задание {{ 13 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

☐ 1,
☑ 2,

☐ 3,
☐ 4.

31. Задание {{ 14 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

☑ 3,
☐ 4.6,
☐ 3.8,
☐ 5.8.

32. Задание {{ 15 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

☐ 3,
☑ 4.6,
☐ 3.8,
☐ 5.8.

33. Задание {{ 16 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле средних прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

☐ 3,
☐ 4.6,
☑ 3.6,
☐ 5.8.

34. Задание {{ 17 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

☐ 3,
☑ 4.8,
☐ 5.8,
☐ 6.2.

35. Задание {{ 18 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

☐ 3,
☐ 5,
☐ 7.2,
☑ 8.2.

5. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

36. Задание {{ 1 }} Т6 № 5

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция f(x) на отрезке $[x_{i-2};x_i]$ заменяется:
☐ кривая f(x) заменяется секущей,
☐ многочленом первой степени,
☑ многочленом второй степени,
☑ кривая f(x) заменяется параболой,

37. Задание {{ 2 }} Т6 № 5

Формулу метода парабол для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:
☑ выражения $S=\sum_{i=1}^{n}\Delta S_i=\frac{h}{2}\cdot\sum_{i=1}^{n}(f(x_{i-1})+f(x_i))$,
☐ выражения $S=\frac{1}{3}h(y_0+4\sum_{i=1,3,5...}^{n-1}y_i+2\sum_{g=2,4,6...}^{n-2}y_g+y_n)$,
☐ многочлена второй степени,
☐ выражения $S=\sum_{i=1}^{n}\Delta S_i=h\cdot\sum_{i=1}^{n}f(\frac{x_i+x_{i-1}}{2})$;

38. Задание {{ 3 }} Т6 № 5

Формула $S=\frac{1}{3}h(y_0+4\sum_{i=1,3,5...}^{n-1}y_i+2\sum_{g=2,4,6...}^{n-2}y_g+y_n)$ называется:
☐ формулой левых прямоугольников,
☐ формулой правых прямоугольников,
☐ формулой трапеций,

☑ формулой парабол.

39. Задание {{ 4 }} Т6 № 5

Погрешность формулы парабол определяется:

☐ выражением $R \le \frac{(b-a)^5}{180n^4} \max_{a,b}(f^{/V}(x))$,

☑ выражением $R \le \frac{(b-a)^3}{12n^2} Max\_f^{"}(x)$,

☐ многочленом второй степени,

40. Задание {{ 5 }} Т6 № 5

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле парабол, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.5

☑ 1,
☐ 2,
☐ 3,
☐ 4.

41. Задание {{ 6 }} Т6 № 5

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле парабол, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4	5
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

☑ 1,
☐ 2,
☐ 3,
☐ 4.

42. Задание {{ 7 }} Т6 № 5

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле парабол на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

☐ 7.2,
☑ 3.73,
☐ 5.8,
☐ 3.6.

43. Задание {{ 8 }} Т6 № 5

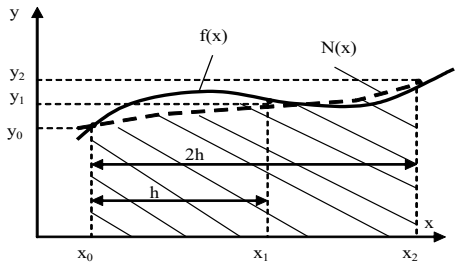
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	3	5
y	1.2	1.8	2.8

☐ 7.2,
☐ 5.8,
☑ 7.47,
☐ 14.4.

44. Задание {{ 9 }} Т6 № 5

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом …:



☐ трапеций,
☐ левых прямоугольников,
☐ правых прямоугольников,
☑ парабол.

Тема 7 Решение дифференциальных уравнений (Т7)

1. Какие задачи могут встречаться при решении дифференциальных уравнений?
   a. задачи с заданными начальными условиями,
   b. краевые задачи,
   c. задачи с граничными условиями,
   d. задачи интерполирования,
   e. задачи на собственные значения,
   f. задачи приближения.
2. Как называются задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку?

a. задачи с заданными начальными условиями,
b. краевые задачи,
c. задачи с граничными условиями,
d. задачи интерполирования,

3. Как называются задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками?
   a. задачи с заданными начальными условиями,
   b. краевые задачи,
   c. задачи с граничными условиями,
   d. задачи интерполирования,
4. Задачи с заданными начальными условиями – это задачи:
   a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
   b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
   c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x0y и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
5. Краевые задачи – это задачи:
   a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
   b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
   c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x0y и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
   d.
6. Задачи с граничными условиями – это задачи:
   a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
   b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
   c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x0y и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
7. Решением дифференциального уравнения называется:
   a. такая функция y(x), которая удовлетворяет дифференциальному уравнению и начальному условию,
   b.
8. В общем виде дифференциальное уравнение имеет вид:
   a. dy/dx=f(x,y) y(x0)=y0
   b.
9. Численные методы дают решение дифференциальных уравнений в виде:
   a. в виде аналитических функций,
   b. в виде набора заданных значений x и соответствующих им приближённых значений y.
   c. в виде графика,
   d. в виде набора выражений,
10. Многие методы численного решения дифференциальных уравнений основаны на:
    a. разложении заданной функции y(x) в ряд Тейлора в окрестности точки x0,
    b. разложении заданной функции y(x) в ряд Маклогена в окрестности точки x0,
    c. табличном представлении функции y(x),
    d. графическом представлении функции y(x).
11. Формула $y(x) = y(x_0) + y^{/}(x_0)\cdot(x-x_0) + \frac{y^{//}(x_0)}{2!}\cdot(x-x_0)^2 + ... + \frac{y^{(n)}(x_0)}{n!}\cdot(x-x_0)^n$ представляет собой
    a. разложение заданной функции y(x) в ряд Тейлора в окрестности точки x0
    b. разложение заданной функции y(x) в степенной ряд
    c. разложение заданной функции y(x) по степеням функции y(x).
12. Самый простой численный метод решения дифференциального уравнения dy/dx=f(x,y) основан на том, что функция y(x) разлагается в ряд Тейлора
    a. до трех первых членов разложения,
    b. до двух первых членов разложения,
    c. до пяти первых членов разложения,
13. Самый простой численный метод решения дифференциального уравнения dy/dx=f(x,y), основанный на том, что функция y(x) разлагается в ряд Тейлора до первых двух членов, называется:
    a. метод Тейлора,
    b. метод Эйлера,
    c. метод Адамса,
    d. метод секущих.
14. Формула Эйлера имеет вид:
    a. $x_2=x_1+h$
    b. $y_{i+1} = y_i + h\cdot y_i^{/}$
    c. $y_{i+1} = y_i + h\cdot f(x_i, y_i)$
    d. $y_{i+1} = y_i + h\cdot y_i^{/} + \frac{1}{2}\cdot h^2\cdot y_i^{//}$
    e. $y_{i+1} = y_i + \frac{1}{2}\cdot h\cdot\left(f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1})\right)$
15. При численном решении дифференциальных уравнений задаются:
    a. выражения для производной f(x,y),

b. шаг по независимой переменной h,
c. начальные условия для независимой x_0 и зависимой y_0 переменных,
d. аналитическое выражение искомой функции y(x),
e. график изменения функции y(x).

16. Погрешность решения дифференциального уравнения методом Эйлера пропорциональна:
a. шагу интегрирования h,
b. шагу интегрирования h во второй степени,
c. точности аналитического решения,
d. ширине интервала интегрирования от начального до конечного значений x.

17. Чтобы уменьшить погрешность вычислений методом Эйлера:
a. надо увеличить шаг интегрирования h,
b. надо уменьшить шаг интегрирования h,
c. надо уменьшить ширину интервала интегрирования $x_0 - x_n$,
d. надо увеличить ширину интервала интегрирования $x_0 - x_n$.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы: «Технология и переработка полимеров»
Форма обучения *очная*

В рабочую учебную программу дисциплины **Вычислительная математика** вносятся следующие изменения:

1. Изменен пункт программное обеспечение:
Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914)
СУБД (MS Access) распространяется под лицензией подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы Артамонова Л.А.

Санаева Г.Н.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ВТИТ
«13» 06 2018 г., протокол № 10/6-1

Зав.кафедрой ВТИТ Пророков А.Е.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.

Программа

Государственной итоговой аттестации

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ …… 4
1.1 Нормативные документы, используемые при разработке программы государственной итоговой аттестации ……. 4
1.1.2 Область применения программы…… 4
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ……..…… 4
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА …..……..…….. 5
4 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ……. 7
5 КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ……..……... 7
6 ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ……..…….. 14
7 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА ……..……...… 14
7.1 Общие положения ……...…. 14
7.2 Тематика и руководитель выпускной квалификационной работы …… 15
7.3 Содержание, объем и оформление выпускной квалификационной работы …… 16
7.4 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и контроль ……. 18
7.5 Порядок допуска выпускной квалификационной работы к защите …… 18
8 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ……..……. 20
8.1 Государственная экзаменационная комиссия …….. 20
8.2 Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации ……. 20
8.2.1 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций …… 20
8.2.2 Шкала оценивания сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы ……...…….…….. 24
8.3 Процедура защиты выпускных квалификационных работ ……..…… 35
9 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ … 36
Приложение. Оценочные средства для государственной итоговой аттестации ……..…. 37

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы, используемые при разработке программы государственной итоговой аттестации

Нормативную правовую базу для разработки программы государственной итоговой аттестации (ГИА) 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 (далее НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева).

Локальные акты НИ РХТУН им. Д.И. Менделеева.

Приказ Минобразования РФ от 29.06.2015, № 636 об утверждении положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений российской федерации**.**

Положение об Государственной итоговой аттестации выпускников в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.04.2016, протокол №8 заседания Ученого Совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

1.1.2. Область применения программы

Программа ГИА – «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» является итоговой частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Технология и переработка полимеров» [индекс Б.3.Б.01(Д)], соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), 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).

Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по очной и заочной формам обучения.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.01 – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Область профессиональной деятельности выпускника включает:

–методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения.

Предпочтительная область профессиональной деятельности бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров» включает методы, способы и средства получения полимерных материалов (полимеров, пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов) с помощью физических, физико-химических и химических процессов и производство изделий и покрытий на их основе различного назначения;

–создание, технологическое сопровождение и участие в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

Предпочтительная область профессиональной деятельности бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров» включает создание, технологическое сопровождение и участие в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации

промышленных производств полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов).

Виды профессиональной деятельности выпускника:

производственно-технологическая (основная);
научно-исследовательская (дополнительная);
программа прикладного бакалавриата.

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в производственно-технологическая деятельности:

–организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
–эксплуатация и обслуживание технологического оборудования;
–управление технологическими процессами промышленного производства;
–входной контроль сырья и материалов;
–контроль соблюдения технологической дисциплины;
–контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
–исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
–освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
–участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
–проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
–приемка и освоение вводимого оборудования;
–составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

Предпочтительная **производственно-технологическая деятельность** бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»: промышленность полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов), изделий и покрытий на их основе.

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в научно-исследовательская деятельности:

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
– математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
– проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
– подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
– проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

Предпочтительная **научно-исследовательская деятельность** бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»: создание полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов) и совершенствование методов их переработки.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Выпускник 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 жизнедеятельности (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 воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (ОПК-1);

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области производственно-технологической деятельности:

способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области научно-исследовательской деятельности:

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

4. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Установление уровня подготовленности обучающегося по направлению 18.03.01 Химическая технология, направленность «Технология и переработка полимеров», к решению профессиональных задач в рамках требований ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005, зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).
2. Принятие решения о возможности присвоения выпускнику квалификации «бакалавр химической технологии» (приказ Минобрнауки РА № 1061 от 12.09.2013 г) и выдаче ему диплома государственного образца о высшем образовании.
3. Принятие адресных решений о целесообразности продолжения образования в магистратуре.
4. Формирование рекомендаций по совершенствованию процесса подготовки выпускников по направлению 18.03.01 Химическая технология, направленность «Технология и переработка полимеров» в рамках требований ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология.

5. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций, соотнесенных с результатами освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров» (уровень бакалавриата):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень результатов государственной итоговой аттестации
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;	**знать:** –основные теории философии; **уметь:** –анализировать теории и концепции философии; **владеть:** **–**навыками использования основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;	**знать:** –основные этапы и закономерности исторического развития общества; **уметь:** –анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; **владеть:** **–**навыками использования основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;	**знать:** **–**основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; **уметь:** **–**применять основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; **владеть:** **–**навыками использования основ экономических знаний в повседневной жизни, например, в области технологии и переработки полимерных материалов;
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;	**знать:** **–**основы правовых знаний в различных сферах деятельности; **уметь:** **–**использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; **владеть:** **–**навыками применения основ правовых знаний в области создания, технологии и переработки полимеров;
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;	**знать:** –основные базовые правила устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках **уметь:** –использовать базовые правила устной коммуникации и письменной коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного общения и межкультурного взаимодействия; **владеть:** –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном и межкультурном взаимодействии; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном взаимодействии в области технологии и переработки полимерных материалов;
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	**знать:** –правила и принципы эффективного взаимодействия в коллективе; –специфику работы в коллективе с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; **уметь:** –развивать личную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; **владеть:** –навыками исполнения своих обязанностей в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –навыками распределения обязанностей и ответственности в коллективе;
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию;	**знать:** –способы и приемы самоорганизации и самообразования; **уметь:** –оценить значимость самоорганизации и самообразования в личном карьерном росте; **владеть:** –навыками использования полученных знаний и источников информации для самоорганизации и самообразования;
ОК-8	способностью использовать методы и инструменты	**знать:** –методы и инструменты формирования физической

	физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	культуры человека; **уметь:** –оценить значимость методов и инструментов физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; **владеть:** –навыками использования методов и инструментов физической культуры для обеспечения своей личной полноценной социальной и профессиональной деятельности;
ОК-9	способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;	**знать:** –приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; **уметь:** –использовать приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; **владеть:** –навыками оказания первой помощи и использования методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	**знать:** –основные законы естественнонаучных дисциплин; **уметь:** –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; **владеть:** –навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в технологии и переработке полимеров;
ОПК-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	**знать:** –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерностит, строение вещества; **уметь:** –использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; **владеть:** –навыками использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;	**знать:** –строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; **уметь:** –использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире; **владеть:** –навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных материалов и механизма химических процессов, протекающих при их получении, переработке и применении;
ОПК-4	владением понимания сущности и значения информации в развитии современного	**знать:** –сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные

	информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты;	требования информационной безопасности, в том числе защиты; **уметь:** –использовать информационное пространство, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; **владеть:** –навыками использования информации для саморазвития, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты;
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;	**знать:** –основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, значимость компьютера в современном мире; **уметь:** –использовать основные методы, способы и средства для получения, хранения и переработки информации; **владеть:** –навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
ОПК-6	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;	**знать:** –возможные последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; **уметь:** –использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; **владеть:** –навыками защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;	**знать:** –общую технологическую схему производства любого материального продукта; –сущность понятия «технологический регламент» и его общую структуру; –технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; **уметь:** –осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; **владеть:** –навыками осуществления технологических процессов и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в технологии и переработке полимеров;
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных	**знать:** –аналитические и численные методы решения задач в химической технологии; **уметь:** –использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач; **владеть:** –информацией о наличии программного обеспечения для

	программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	решения различных задач в технологии и переработке полимеров; –навыками использования баз данных в технологии и переработке полимеров для решения профессиональных задач;
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**знать:** –виды нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в химической технологии; –элементы экономического анализа в практической деятельности; **уметь:** –использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; –использовать элементы экономического анализа в практической деятельности; **владеть:** –навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в технологии и переработке полимеров; –навыками использования элементов экономического анализа в технологии и переработке полимеров;
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	**знать:** –теоретические основы реализуемого способа получения химического продукта; –возможные экологические последствия реализуемого или планового способа получения химического продукта; **уметь:** –обосновать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов; –выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; **владеть:** –навыками принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов в технологии и переработке полимеров с учетом возможных экологических последствий;
ПК-5	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	**знать:** –вредное воздействие на организм человека защемлений, загазованности, шума, вибрации и плохой освещенности рабочих мест; –правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования, оборудования с вращающимися элементами конструкции; –правила пожарной безопасности и нормы охраны труда; **уметь:** –оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест; –оказать первую помощь при остановке сердца, остановке дыхания, поражении электрическим током, термических ожогах, химических ожогах, отравлениях вредными газообразными веществами, защемлениях, переломах, вывихах, ушибах, сильных артериальных кровотечениях, микротравмах; **владеть:** –навыками техники безопасности в производственных

		помещениях; –навыками оказания первой помощи пострадавшему в производственных помещениях;
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**знать:** –требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; **уметь:** –определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; **владеть:** –навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта в технологии и переработке полимеров;
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**знать:** –физико-химические основы метода производства химического продукта; -конструкцию и принцип работы нового оборудования; **уметь:** –оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; **владеть:** –базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**знать:** –виды и источники технической документации по оборудованию, используемого в производстве химического продукта; –конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции; **уметь:** –анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; **владеть:** –навыками выбора оборудования, оформления заявок на приобретение и ремонт оборудования в технологии и переработке полимеров;
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**знать:** –значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования химического производства; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; –нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; **уметь:** –представить последствия применения исходного сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; –представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; **владеть:** –навыками отбора проб сырья и готовой продукции, оценки их качества в соответствии с действующими нормативными документами в технологии и переработке полимеров, включая математическую обработку результатов анализа;
ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от	**знать:** –виды брака в производстве конкретной продукции, их

	режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	причины и способы устранения; –влияние технологических параметров производства химической продукции не ее качество; **уметь:** –выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; **владеть:** –навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса в технологии и переработке полимеров;
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**знать:** –задачи, решаемые с помощью химического эксперимента; **уметь:** –планировать цель эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; **владеть:** –навыками планирования, постановки научного эксперимента и обработки его результатов в технологии и переработке полимеров;
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**знать:** –значимость постановки стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; –стандартные и сертификационные методы испытаний материалов и изделий в технологии и переработке полимеров; **уметь:** –обосновать выбор методов испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; **владеть:** –навыками проведения стандартных испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**знать:** –основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе, используемых в химической технологии; –основные методы регулирования свойств полимеров; **уметь:** –использовать знания основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе в технологии и переработке полимеров; –обосновать выбор метода регулирования свойств полимера; **владеть:** –навыками использования знаний основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов в технологии и переработке полимеров; –навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической и физической природы используемых компонентов;
ПК-19	готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного	**знать:** –основные физические законы для понимания принципов работы приборов и устройств; –основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов;

	приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	**уметь:** –использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; –использовать основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации результатов их исследования; **владеть:** –навыками использования физических теорий формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов для понимания принципов работы приборов, используемых при их исследовании; –навыками применения стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	**знать:** –значимость анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме НИР; –источники научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области химии, химических производств, технологии и переработки полимеров; **Уметь:** –искать и обрабатывать научно-техническую информацию; **Владеть:** -навыками написания литературного обзора по теме НИР;

6. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем программы ГИА «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» составляет 216 академ. часов или 6 зачетных единиц.

Одна зачетная единица 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).

Примерное распределение учебной нагрузки при подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР) показано ниже:

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная, 8 семестр	заочная, 10 семестр
Контактная работа с преподавателем всего, час	**15,5**	**0,5**
в т.ч.		
консультации, час	15	
контроль на ГЭК, час	0,5	0,5
Самостоятельная работа всего, час	**201**	**201**
в т.ч.		
теоретическая часть ВКР, часть	90	90
расчетная или экспериментальная часть ВКР, час	96	96
подготовка к защите и защита ВКР	15	
Контроль (подготовка к защите и защита ВКР), час		**15**
Итого, час	**216 (6 з.е.)**	**216 (6 з.е.)**

7. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

7.1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР – заключительный и важнейший этап учебного процесса, завершающий подготовку квалифицированных дипломированных бакалавров.

Подготовка ВКР преследует цели закрепления, расширения теоретических знаний, развития и приобретения новых умений и навыков в конкретной основной или дополнительной области профессиональной деятельности будущего бакалавра, способствующих завершению формирования у него общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПК-1…ПК-11, ПК-16…ПК-20).

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач, в соответствии с выбранным видом основной и дополнительной деятельности, определённых ФГОС ВО, и отражать современные тенденции в области создания новых полимерных материалов и в области совершенствования известных методов переработки полимерных материалов.

К выполнению ВКР допускаются обучающиеся, завершившие теоретическое и практическое обучение по ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.01 – «Химическая технология». Основанием для допуска к выполнению ВКР является распоряжение по факультету после защиты отчета по преддипломной практике.

ВКР выполняется в виде расчетной производственно-технологической работы или научно-исследовательской работы, отвечающей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология», с учетом направленности (профиля) «Технология и переработка полимеров» и специфики соответствующих видов профессиональной деятельности бакалавра.

Составными частями ВКР, выносимых на защиту, являются пояснительная записка и графическая часть. Пояснительная записка отражает все результаты теоретической производственно-технологической деятельности выпускника или все результаты теоретической и экспериментальной научно-исследовательской деятельности выпускника. Графическая часть ВКР отражает ее основные результаты.

ВКР может включать отдельные фрагменты материала, собранные обучающимся в период прохождения преддипломной практики. ВКР могут основываться на обобщении и развитии выполненных ранее курсовых работ и курсовых проектов. ВКР могут быть выполнены в развитии научных результатов, полученных в период прохождения практики «Научно-исследовательская работа». Однако во всех случаях ВКР должна представлять собой самостоятельную и логически завершенную работу, качество которой позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника и его потенциальной способности решать профессиональные задачи в будущем.

Каждый обучающийся, выполняющий ВКР в виде научно-исследовательской работы, должен руководствоваться не только целями аттестации, но и возможным ее представлением на конкурс Минобрнауки РФ по разделу «Химические науки, химическая технология и химическое машиностроение», на Всероссийский конкурс УМНИК под эгидой ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере», возможной подготовки статьи или изобретения, возможным внедрением работы в производство. Обучающийся должен осознать, что его ВКР – это «не начало и конец», это только «начало».

7.2. Тематика и руководитель выпускной квалификационной работы

Тематика

Тематика ВКР должна отвечать основному (производственно-технологическому) или дополнительному (научно-исследовательскому) виду профессиональной деятельности выпускника в рамках профиля подготовки бакалавров «Технология и переработка полимеров».

Тематика ВКР производственно-технологического вида деятельности будущих выпускников должна иметь отношение к разработке технологического процесса получения конкретных изделий требуемого качества и отражать актуальные проблемы предприятий, на которых обучающиеся проходили преддипломную практику.

Тематика ВКР научно-исследовательского вида деятельности будущих выпускников может касаться:

–расширения представлений о поведении полимерных материалов в условиях переработки;

–расширения представлений о поведении полимерных материалов в нестандартных условиях эксплуатации;

–физической модификации полимеров и материалов на их основе;

–химической модификации полимеров;

–физико-химической модификации полимеров;

–решения комплекса вопросов, связанного с созданием новых полимеров и полимерных материалов.

Тематика ВКР с указанием обучающихся (исполнителей) и их руководителей (преподавателей) формируется в установленные сроки и утверждается приказом по институту.

До издания соответствующего приказа по институту тематика ВКР с указанием их руководителей представляется обучающимся на выбор. Обучающийся обязан выбрать одну из предложенных тем ВКР или предложить свою тему ВКР по профилю подготовки, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего кафедрой. В последнем случае предложение обучающегося рассматривается на заседании кафедре и принимается решение (положительное или отрицательное), обязательное для обучающегося.

Руководитель ВКР

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель из числа преподавателей, имеющих ученую степень. При необходимости, могут быть назначены м консультанты по отдельным разделам ВКР.

Для ВКР, выполняемых вне института, например, на месте будущей работы обучающегося, порядок утверждения тематики следующий. Обучающийся по своей инициативе или при участии преподавателя профиля подготовки «Технология и переработка полимеров» заблаговременно выясняют возможные темы ВКР и согласовывают их с руководителем ОПОП. Далее руководство предприятия официально предлагает руководству НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева сформулированное название ВКР, развернутое содержание задания на выполнение ВКР, фамилию, имя и отчество соруководителя от предприятия из числа наиболее опытных дипломированных специалистов (с указанием занимаемой должности, номера диплома об окончании вуза и даты его выдачи) сообщаются предприятием институту (филиалу). Руководитель ОПОП выносит заключение о соответствии темы ВКР направлению подготовки и дает или не дает согласие на ее выполнение. Предприятию сообщается об этом. Согласование темы ВКР и кандидатуры соруководителя от предприятия должно быть завершено до утверждения тем ВКР в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Изменение или уточнение темы ВКР или замена руководителя ВКР, в случае обоснованной необходимости, вносится деканом факультета в форме проекта изменения приказа.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

–Исследование влияния кратности переработки полипропилена PP H030 GP методом литья под давлением на его свойства;

–Свойства смесей акрилонитрилбутадиенстирольных сополимеров с полиамидом;

–Пластификация блок-сополимера стирол-бутадиен-стирол ДСТ-30Р-01 индустриальными маслами;

–Разработка компаунда подводного нанесения на вертикальные металлические поверхности;

–Организация производства профильно-погонажных изделий в ОАО «Пластик» г. Узловая;

–Организация производства резиновых технических изделий в АО «Тульский завод резиновых технических изделий»;

–Организация производства боксов для упаковки дисков DVD в ООО «Литэкс»;

7.3 Содержание, объем и оформление выпускной квалификационной работы

Содержание выпускной квалификационной работы

Содержание ВКР производственно-технологического вида профессиональной деятельности будущих выпускников, структурированное по разделам:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение (не нумеруется)	Кратко роль полимерных материалов в современном мире. Практическая значимость изделий, определенных к производству и формулирование цели ВКР.Обоснование места размещения будущего производства (1-2 с.).
2.	Характеристика готовой продукции	Назначение, чертежи (эскизы), масса, цвет и т.д., условия эксплуатации, ГОСТ, ТУ. Особенности свойств готовой продукции (при наличии) (3-5 с.).
3.	Выбор исходного сырья	Обоснование выбора конкретных марок полимерного сырья. Техническая характеристика сырья в рамках требований соответствующих нормативно-технических документов (ГОСТ, ТУ). Особенности свойств сырья (2-3 с.).
4	Физико-химические основы выбранного способа производства изделий	Обоснование выбора метода производства изделий. Сущность процесса, физические и химические процессы на пути трансформации исходного сырья в конечное изделие. Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемого при этом основного технологического оборудования. Особенности конструкции рабочих органов оборудования (шнеков, роторов и т.д.). Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемой при этом технологической оснастки (экструзионных головок, литьевых форм, пресс-форм и т.д.) (8-10 с.).

5	Общая технологическая схема производства готовой продукции	Разработка общей технологической схемы производства готовой продукции с указанием реализуемых стадий.
5.1	Доставка, разгрузка, складирование, внутризаводское и внутрицеховое транспортирование сырья	Выбор и обоснование выбора способов доставки, разгрузки сырья, складирования (правила складирования), транспортирования сырья в пределах предприятия и цеха (участка). Выбор и обоснование выбора применяемого при этом оборудования и его краткая характеристика (1-2 с).
5,2	Входной контроль качества сырья	Значимость стадии входного контроля качества исходного сырья для нормального функционирования производства. Выбор и обоснование выбора контролируемых показателей качества сырья. Технические средства, используемые для измерения основных характеристик сырья. Нормативно-техническая документация, используемая на стадии входного контроля качества сырья. Основные этапы входного контроля качества сырья. Правила обора проб. Краткое описание методик, используемых на стадии входного контроля качества сырья (5-7 с.).
5.3	Подготовка сырья	Назначение стадии. Обоснование наличия данной стадии с технологических и экономических позиций. Применяемое при этом оборудование, его конструкция и принцип работы, техническая характеристика. Обоснование выбора оборудования. Технологические параметры отдельных технологических процессов (сушки, дробления и т.д.), их обоснование. Технические средства, используемые для измерения основных параметров процессов сушки и т.д. (2-3 с.).
5.4	Формование изделий	Перечень задействованного основного и, возможно, вспомогательного оборудования, оснастки. Технологические параметры процесса, их обоснование и регламентирование (разработка технологических карт). Технические средства, используемые для измерения технологических параметров производства. Текущий контроль качества готовой продукции. Технологические параметры процесса формования изделий и их влияние на качество конечной продукции. Виды брака в производстве типовой продукции, его причины и способы устранения (3-5 с.).
5.5	Контроль качества готовой продукции	Значимость стадии контроля качества готовой продукции в плане ее последующей эксплуатации у потребителя. Показатели качества конечной продукции, регламентируемые нормативно-технической документацией. Технические средства, используемые при итоговом контроле качества продукции. Правила обора проб. Методы оценки качества готовой продукции (1-2 с.).
5.6	Упаковка продукции, складирование и транспортирование	Виды возможной упаковки готовой продукции, правила ее складирования и транспортирования (1 с.).
6	Выбор основного технологического оборудования	Выбор оборудования и его проверочный расчет. Расчет количества основного оборудования с учетом заданной мощности производства, имеющейся оснастки, выбранного режима работы и регламентируемых потерь рабочего времени. Техническая характеристика выбранного оборудования. Мероприятия по обслуживанию и ремонту основного и вспомогательного оборудования (10-13 с.).
7	Технологическая оснастка	Назначение, классификационные признаки, конструкция (эскизы, чертежи, по возможности), достоинства и недостатки. Проверочный расчет оснастки. Монтаж-демонтаж оснастки. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оснастки (5-8 с.).
8	Материальные расчеты	Расчет потребности в сырье, электроэнергии, воде (3-5 с.).
9	Компоновочные решения	Расчет требуемых производственных площадей, размещение оборудования (2-4 с.).
9	Правила безопасности. Охрана окружающей среды.	Общие правила безопасного пребывания на предприятии. План ликвидации возможных аварий. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. Правила безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии. Реализуемые нормы охраны труда. Индивидуальные средства защиты. (4-6 с.).
10	Организация производства	Обоснование организационной структуры производства (предприятия). Штаты цеха. Должностные обязанности сотрудников, имеющих прямое отношение к стадиям входного контроля качества сырья, подготовки сырья, формования изделий (изделия), контроля качества готовой продукции и стадии переработки отходов. График сменности. Системы оплаты труда (4-6 с.).
11	Пути снижения себестоимости продукции	Видение автора ВКР (0,5 с.).
12	Выводы	Формулирование выводов (1 с.).
13	Список использованных источников	Представление списка использованных источников (1-2 с.).
14	Приложение(я)	При необходимости

Указанные в таблице разделы ВКР производственно-технологического вида являются и основными задачами, решаемыми выпускником при ее подготовке.

Содержание ВКР научно-исследовательского вида профессиональной деятельности будущих выпускников, структурированное по разделам:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение (не нумеруется)	Кратко роль полимерных материалов в современном мире. Практическая значимость конкретного вида полимерных материалов (материала), их недостатки. Формулирование цели ВКР (1-2 с.).
2.	Литературный обзор	Обзор научно-технической информации по теме ВКР (теме НИР). Краткие выводы (10-15 с.).
3	Объекты и методы исследований	
3.1	Объекты исследований	Техническая характеристика основных объектов исследования. Характеристика используемых других компонентов, краткое обоснование их выбора (2-4 с.)
3.2	Методы исследований	Описание выбранных методов исследований. Обоснование выбора (5-8 с.).
4	Результаты и их обсуждение	Описание результатов исследований и их обсуждение (25-30 с.).
5	Выводы	Формулирование выводов (1 с.).
6	Список использованных источников	Представление списка использованных источников (3-5 с.)
7	Приложение(я)	При необходимости

Указанные в таблице разделы ВКР научно-исследовательского вида являются и основными задачами, решаемыми выпускником при ее подготовке.

Выполнению ВКР предшествует выдача обучающемуся соответствующего задания на ее выполнение. Задание на выполнение ВКР конкретизирует содержание ее разделов, графической части и план ее подготовки.

Ознакомившись с содержанием ВКР, выпускник разрабатывает план работы с указанием разделов ВКР и сроков их подготовки. План работы согласовывается с руководителем ВКР.

Содержание задания на выполнение ВКР регламентируется СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Составители: А.А. Алексеев, В.И. Журавлев, Е.А. Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.

Объем выпускной квалификационной работы

Объем ВКР производственно-технологического вида 60-80 с., графическая часть 3-4 листа формата А1.

Объем ВКР научно-исследовательского вида 50-70 с., графическая часть презентационная (10-15 слайдов).

Оформление выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР регламентируется СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Составители: А.А. Алексеев, В.И. Журавлев, Е.А. Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.

Графическая часть ВКР может не оформляться в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

7.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и контроль

Выпускник самостоятельно работает над ВКР в рамках утвержденного плана.

В начале работы над ВКР руководитель должен оказать студенту помощь в составлении календарного графика работы с указанием очередности, сроков выполнения и трудоемкости отдельных ее этапов.

В процессе выполнения ВКР руководитель работы оказывает обучающемуся помощь в проработке отдельных ее разделов в форме устных рекомендаций, осуществляет текущий контроль за ходом ее выполнения. Расписание консультаций должно быть вывешено на кафедре.

Если студент выполняет ВКР на производстве (вне института), то соруководитель работы от предприятия должен регулярно извещать соруководителя работы от института о текущей ситуации письменно или по телефону о состоянии работы. Соруководитель от института, в свою очередь, должен

регулярно интересоваться ходом выполнения ВКР, приезжая на предприятие или приглашая студента на собеседование в институт.

На заседаниях кафедры регулярно заслушиваются доклады руководителей ВКР о ходе работы студентов.

Осуществляют контроль за ходом выполнения ВКР и деканы. Обсуждению текущего положения с выполнением ВКР посвящается одно из заседаний Совета химико-технологического факультета.

Обсуждаются на Совете химико-технологического факультета и итоги ГИА, желательно в присутствии председателей ГЭК. Намечаются мероприятия по устранению выявленных недостатков.

Студент, не выполнивший по неуважительной причине ВКР в установленный для него срок, отчисляется из ВУЗа за неуспеваемость, ему выдается академическая справка установленного образца об окончании института и предоставляется право защиты работы в течение двух лет после окончания теоретического курса обучения (с последующей выдачей диплома о высшем образовании).

При наличии уважительной причины декан инициирует процедуру дополнительной подготовки и защиты ВКР. Продление срока обучения разрешается не более чем на один год.

7.5. Порядок допуска выпускной квалификационной работы к защите

Общие сведения

ВКР может быть допущена к защите при наличии следующих документов: распоряжения деканата о допуске к ГИА

1) пояснительной записки к ВКР, подписанной автором, руководителем, нормоконтролером, зав. кафедрой;

2) графического (иллюстрационного) материала и/или презентации;

3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы (форма отзыва руководителя приведена в приложении);

4) справки из деканата факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения;

5) справке о соответствии требованиям по уровню заимствования;

6) зачетной книжки.

Проверка выпускной квалификационной работы на уровень заимствования

Законченная ВКР, проверенная и подписанная руководителем, представляется на нормоконтроль. Далее выпускающая кафедра инициирует процедуру проверки ВКР на уровень заимствований.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц.

Тексты ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну или представляющие коммерческий интерес, не подлежат проверке на объем заимствований. Руководитель ВКР и/или заинтересованные лица должны в этом случае предоставить заведующему кафедрой соответствующее обоснование.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

Руководитель ВКР обязан предупредить обучающегося о проверке работы на наличие плагиата, допустимых пределах заимствований и о необходимости самостоятельной проверки текста ВКР до сдачи ее на кафедру.

При предоставлении подготовленной ВКР на кафедру обучающийся заполняет «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева», в котором фиксируется информация о его ознакомлении с фактом проверки указанной работы с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», результатами экспертизы и возможными санкциями, которые последуют при обнаружении плагиата. Обучающийся также дает согласие на размещение своей ВКР в сети Интернет и использование всей работы или ее части по усмотрению Института.

Обучающийся представляет секретарю ГЭК, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты.

Секретарь ГЭК в течение 1 суток направляет файл на проверку.

Справка (отчет) о уровне заимствований, получаемая секретарем ГЭК, передается им в течение 1 суток заведующему кафедрой, руководителю ОПОП, руководителю ВКР и обучающемуся.

Если ВКР содержит оригинального текста по программе высшего образования (бакалавриата) не менее 65%, то справка прилагается к документам и передается в ГЭК до начала ее работы.

Если ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее, чем за 5 календарных дней со дня ее возврата.

Если после повторной проверки сервисом «Антиплагиат РХТУ» уровень заимствования превышает пороговое значение, то ВКР и справка (отчет) об уровне заимствований рассматриваются комиссией. Комиссию формирует зав. кафедрой под своим руководством в составе руководителя ВКР, руководителя ОПОП и не менее 1 специалиста (эксперта) в данной области – члена ГЭК, которая рассматривает справку и содержание ВКР и составляют справку, в которой указываются возможные пути доработки ВКР.

Если после третьей (окончательной) проверки ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то она не допускается к защите решением заседания кафедры, а обучающийся отчисляется из Института как не выполнивший обязанности по добросовестному освоению образовательной программы. Решение принимается открытым голосованием на заседании кафедры. Решение является принятым, если за него проголосовало более половины ППС кафедры.

Если после окончательной проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» ВКР содержит оригинального текста больше, чем указано выше, то она может быть допущена к защите.

Заведующий кафедрой, ознакомившись с выпускной квалификационной работой и результатами ее проверки на уровень заимствований, ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки и листах графического материала.

При получении всех подписей на титульном листе пояснительной записки ВКР руководитель организует и проводит предварительную защиту ВКР.

Некоторые моменты

Электронная версия ВКР, допущенной к защите, с сопроводительным документом передается в библиотеку Института секретарем ГЭК.

Электронные копии ВКР не позднее 3 дней после защиты размещаются в ЭБС Института.

Обучающийся несёт ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Секретарь ГЭК несёт ответственность за проведение проверки ВКР с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», а также за своевременную передачу электронной версии ВКР в библиотеку Института.

Зав. библиотекой несет ответственность за своевременное размещение ВКР в ЭБС Института и качество размещаемых файлов электронной версии ВКР, доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

8.1. Государственная экзаменационная комиссия

Защита ВКР происходит перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), организуемой по образовательной программе направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров».

ГЭК возглавляет Председатель, организующий работу ГЭК и обеспечивающий единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров или ведущих специалистов – представителей работодателей.

Членами ГЭК являются ведущие преподавателя профиля подготовки «Технология и переработка полимеров» и авторитетные специалисты профильных предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей. Доля таких специалистов должна быть не менее 50% от числа членов ГЭК. В состав ГЭК могут входить ведущие преподаватели и сотрудники других вузов. Состав ГЭК утверждается приказом ректора вуза.

На период проведения ГИА для обеспечения работы ГЭК приказом директором Института назначается секретарь из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников института, которые не являются членами комиссий. Секретарь организует ведение ГЭК и принимает документацию ГЭК, ведет протоколы заседаний ГЭК.

Функции ГЭК определяются целями Государственной итоговой аттестации.

8.2. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

8.2.1. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Перечень компетенций	Этапы оценивания сформированности компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
–способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); –способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); –способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); –способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4); –способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); –способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); –способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); –способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8); –способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9). –способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (ОПК-1);	Оценивание сформированности знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**знать:** –основные теории философии; –основные этапы и закономерности исторического развития общества; **–**основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; **–**основы правовых знаний в различных сферах деятельности; –основные базовые правила устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках –правила и принципы эффективного взаимодействия в коллективе; –специфику работы в коллективе с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; –способы и приемы самоорганизации и самообразования; –методы и инструменты формирования физической культуры человека; –приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –основные законы естественнонаучных дисциплин; –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерностит, строение вещества; –строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; –сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; –основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, значимость компьютера в современном мире; –возможные последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –общую технологическую схему производства любого материального продукта; –сущность понятия «технологический регламент» и его общую структуру; –технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –аналитические и численные методы решения задач в химической технологии; –виды нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в химической технологии; –элементы экономического анализа в практической деятельности; –теоретические основы реализуемого способа получения химического продукта; –возможные экологические последствия реализуемого или планового способа получения химического продукта; –вредное воздействие на организм человека защемлений, загазованности, шума, вибрации и плохой освещенности рабочих мест; –правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования, оборудования с вращающимися элементами конструкции; –правила пожарной безопасности и нормы охраны труда; –требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; –физико-химические основы метода производства химического продукта; -конструкцию и принцип работы нового оборудования; –виды и источники технической документации по оборудованию, используемого в производстве химического продукта;

–готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); –готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); –владеть понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4); –владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5); –владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6). –способность и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции			–конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции; –значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования химического производства; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; –нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; –виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; –влияние технологических параметров производства химической продукции не ее качество; –задачи, решаемые с помощью химического эксперимента; –значимость постановки стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; –стандартные и сертификационные методы испытаний материалов и изделий в технологии и переработке полимеров; –основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе, используемых в химической технологии; –основные методы регулирования свойств полимеров; –основные физические законы для понимания принципов работы приборов и устройств; –основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; –значимость анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме НИР; –источники научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области химии, химических производств, технологии и переработки полимеров;
	Оценивание сформированности умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**уметь:** –анализировать теории и концепции философии; –анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; **–**применять основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; **–**использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; –использовать базовые правила устной коммуникации и письменной коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного общения и межкультурного взаимодействия; –развивать личную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –оценить значимость самоорганизации и самообразования в личном карьерном росте; –оценить значимость методов и инструментов физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; –использовать приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; –использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; –использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире; –использовать информационное пространство, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; –использовать основные методы, способы и средства для получения, хранения и переработки информации; –использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных

(ПК-1); –готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2); –готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3); –способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); –способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5); –способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);			последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач; –использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; –использовать элементы экономического анализа в практической деятельности; –обосновать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов; –выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; –оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест; –оказать первую помощь при остановке сердца, остановке дыхания, поражении электрическим током, термических ожогах, химических ожогах, отравлениях вредными газообразными веществами, защемлениях, переломах, вывихах, ушибах, сильных артериальных кровотечениях, микротравмах; –определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; –оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; –анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; –представить последствия применения исходного сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; –представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; –выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; –планировать цель эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; –обосновать выбор методов испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –использовать знания основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе в технологии и переработке полимеров; –обосновать выбор метода регулирования свойств полимера; –использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; –использовать основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации результатов их исследования; –искать и обрабатывать научно-техническую информацию;
	Оценивание сформированности навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**владеть:** **–**навыками использования основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; **–**навыками использования основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции; **–**навыками использования основ экономических знаний в повседневной жизни, например, в области технологии и переработки полимерных материалов; **–**навыками применения основ правовых знаний в области создания, технологии и переработки полимеров; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном и межкультурном взаимодействии; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном взаимодействии в области технологии и переработки

–способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); –готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); –способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9); –способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); –способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11); –способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); –готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); –готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной			полимерных материалов; –навыками исполнения своих обязанностей в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –навыками распределения обязанностей и ответственности в коллективе; –навыками использования полученных знаний и источников информации для самоорганизации и самообразования; –навыками использования методов и инструментов физической культуры для обеспечения своей личной полноценной социальной и профессиональной деятельности; –навыками оказания первой помощи и использования методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в технологии и переработке полимеров; –навыками использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; –навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных материалов и механизма химических процессов, протекающих при их получении, переработке и применении; –навыками использования информации для саморазвития, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты; –навыками работы с компьютером как средством управления информацией; –навыками защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –навыками осуществления технологических процессов и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в технологии и переработке полимеров; –информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач в технологии и переработке полимеров; –навыками использования баз данных в технологии и переработке полимеров для решения профессиональных задач; –навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в технологии и переработке полимеров; –навыками использования элементов экономического анализа в технологии и переработке полимеров; –навыками принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов в технологии и переработке полимеров с учетом возможных экологических последствий; –навыками техники безопасности в производственных помещениях; –навыками оказания первой помощи пострадавшему в производственных помещениях; –навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта в технологии и переработке полимеров; –базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения; –навыками выбора оборудования, оформления заявок на приобретение и ремонт оборудования в технологии и переработке полимеров; –навыками отбора проб сырья и готовой продукции, оценки их качества в соответствии с действующими нормативными документами в технологии и переработке полимеров, включая математическую обработку результатов анализа; –навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса в технологии и переработке полимеров; –навыками планирования, постановки научного

деятельности (ПК-18); –готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19); –готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);			эксперимента и обработки его результатов в технологии и переработке полимеров; –навыками проведения стандартных испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –навыками использования знаний основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов в технологии и переработке полимеров; –навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической и физической природы используемых компонентов; –навыками использования физических теорий формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов для понимания принципов работы приборов, используемых при их исследовании; –навыками применения стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению; -навыками написания литературного обзора по теме НИР;

8.2.2. Шкала оценивания сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы

	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 частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
–способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);	**студент должен знать:** –основные теории философии; –основные этапы и закономерности	Выполнение всех требований в полном объеме.	Выполнение всех требований в полном объеме.	Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть	Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов

–способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); –способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); –способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4); –способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); –способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); –способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); –способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8); –способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9). –способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (ОПК-1); –готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и	исторического развития общества; –основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; –основы правовых знаний в различных сферах деятельности; –основные базовые правила устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках –правила и принципы эффективного взаимодействия в коллективе; –специфику работы в коллективе с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; –способы и приемы самоорганизации и самообразования; –методы и инструменты формирования физической культуры человека; –приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –основные законы естественнонаучных дисциплин; –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерностит, строение вещества; –строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; –сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; –основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, значимость компьютера в современном мире; –возможные	Полные ответы на все теоретические вопросы. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Ответы по существу на все теоретические вопросы. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

явлений природы (ОПК-2); –готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); –владеть понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4); –владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5); –владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6). –способность и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1); –готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные	последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –общую технологическую схему производства любого материального продукта; –сущность понятия «технологический регламент» и его общую структуру; –технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –аналитические и численные методы решения задач в химической технологии; –виды нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в химической технологии; –элементы экономического анализа в практической деятельности; –теоретические основы реализуемого способа получения химического продукта; –возможные экологические последствия реализуемого или планового способа получения химического продукта; –вредное воздействие на организм человека защемлений, загазованности, шума, вибрации и плохой освещенности рабочих мест; –правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования, оборудования с вращающимися элементами конструкции; –правила пожарной безопасности и нормы охраны труда;				

информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2); –готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3); –способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); –способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5); –способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6); –способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования,	–требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; –физико-химические основы метода производства химического продукта; -конструкцию и принцип работы нового оборудования; –виды и источники технической документации по оборудованию, используемого в производстве химического продукта; –конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции; –значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования химического производства; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; –нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; –виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; –влияние технологических параметров производства химической продукции не ее качество; –задачи, решаемые с помощью химического эксперимента; –значимость постановки стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; –стандартные и сертификационные				

готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); –готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); –способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9); –способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); –способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11); –способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); –готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); –готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); –готовность использовать знания основных физических	методы испытаний материалов и изделий в технологии и переработке полимеров; –основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе, используемых в химической технологии; –основные методы регулирования свойств полимеров; –основные физические законы для понимания принципов работы приборов и устройств; –основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; –значимость анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме НИР; –источники научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области химии, химических производств, технологии и переработки полимеров; **Студент должен уметь:** –анализировать теории и концепции философии; –анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; **–**применять основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; **–**использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; –использовать базовые правила устной коммуникации и письменной коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного общения и межкультурного взаимодействия;				

теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19); –готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);	–развивать личную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –оценить значимость самоорганизации и самообразования в личном карьерном росте; –оценить значимость методов и инструментов физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; –использовать приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; –использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; –использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире; –использовать информационное пространство, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; –использовать основные методы, способы и средства для получения, хранения и переработки информации;				

	–использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач; –использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; –использовать элементы экономического анализа в практической деятельности; –обосновать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов; –выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; –оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест; –оказать первую помощь при остановке сердца, остановке дыхания, поражении электрическим током, термических ожогах, химических ожогах, отравлениях вредными газообразными веществами, защемлениях, переломах, вывихах,				

	ушибах, сильных артериальных кровотечениях, микротравмах; –определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; –оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; –анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; –представить последствия применения исходного сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; –представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; –выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; –планировать цель эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; –обосновать выбор методов испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –использовать знания основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе в технологии и переработке полимеров; –обосновать выбор				

	метода регулирования свойств полимера; –использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; –использовать основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации результатов их исследования; –искать и обрабатывать научно-техническую информацию; **Студент должен владеть:** **–**навыками использования основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; **–**навыками использования основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции; **–**навыками использования основ экономических знаний в повседневной жизни, например, в области технологии и переработки полимерных материалов; **–**навыками применения основ правовых знаний в области создания, технологии и переработки полимеров; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном и межкультурном взаимодействии; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном взаимодействии в				

	области технологии и переработки полимерных материалов; –навыками исполнения своих обязанностей в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –навыками распределения обязанностей и ответственности в коллективе; –навыками использования полученных знаний и источников информации для самоорганизации и самообразования; –навыками использования методов и инструментов физической культуры для обеспечения своей личной полноценной социальной и профессиональной деятельности; –навыками оказания первой помощи и использования методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в технологии и переработке полимеров; –навыками использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; –навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных материалов и механизма химических процессов,				

	протекающих при их получении, переработке и применении; –навыками использования информации для саморазвития, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты; –навыками работы с компьютером как средством управления информацией; –навыками защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –навыками осуществления технологических процессов и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в технологии и переработке полимеров; –информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач в технологии и переработке полимеров; –навыками использования баз данных в технологии и переработке полимеров для решения профессиональных задач; –навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в технологии и переработке полимеров; –навыками использования элементов экономического анализа в технологии и переработке полимеров; –навыками принятия конкретных технических решений при разработке технологических				

	процессов в технологии и переработке полимеров с учетом возможных экологических последствий; –навыками техники безопасности в производственных помещениях; –навыками оказания первой помощи пострадавшему в производственных помещениях; –навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта в технологии и переработке полимеров; –базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения; –навыками выбора оборудования, оформления заявок на приобретение и ремонт оборудования в технологии и переработке полимеров; –навыками отбора проб сырья и готовой продукции, оценки их качества в соответствии с действующими нормативными документами в технологии и переработке полимеров, включая математическую обработку результатов анализа; –навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса в технологии и переработке полимеров; –навыками планирования, постановки научного эксперимента и обработки его результатов в технологии и переработке полимеров; –навыками проведения				

	стандартных испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –навыками использования знаний основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов в технологии и переработке полимеров; –навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической и физической природы используемых компонентов; –навыками использования физических теорий формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов для понимания принципов работы приборов, используемых при их исследовании; –навыками применения стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению; -навыками написания литературного обзора по теме НИР;				

8.3. Процедура защиты выпускных квалификационных работ

Защита ВКР происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК с участием Председателя и не менее двух третей состава ГЭК.

Защита ВКР происходит в следующей последовательности:

1) Председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, согласно их списка на данный день защиты, зачитывает тему выпускной квалификационной работы, согласно приказу по институту;

2) бакалавр-выпускник докладывает результаты выполненной выпускной квалификационной работы в течение не более 10 минут;

3) члены ГЭК задают выпускнику вопросы по теме ВКР и вопросы для оценки уровня сформированности отдельных компетенций, согласно видам профессиональной деятельности. Примерный перечень вопросов, на которые защищающий ВКР должен дать развернутый ответ, приведен в Приложении;

4) бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;

5) секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя о работе выпускника над ВКР;

6) Председатель предоставляет заключительное слово выпускнику (замечания по организации ГИА в целом и работы ГЭК в частности, ответы на замечания руководителя, благодарности).

После окончания защиты ВКР, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии и оформляется протокол заседания ГЭК.

В протоколах ГЭК по каждому выпускнику указывается:

А) оценка ВКР («отлично», «хорошо», удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка выставляется с учетом уровня сформированности всех компетенций, осваиваемых в ОПОП, уровня теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы.

Оценка определяется открытым голосованием членов ГЭК. При равенстве голосов голос председателя является решающим.

Б) решение ГЭК о присвоении выпускнику присваивается квалификация «Бакалавр химической технологии».

В) решение ГЭК о выдаче выпускнику диплома «с отличием».

Диплом с отличием выдается выпускнику, защитившему ВКР с оценкой «отлично», имеющему оценки «отлично» по не менее 75% дисциплин учебного плана и оценки «хорошо» по остальным дисциплинам.

Г) адресное решение ГЭК о рекомендации ВКР к внедрению.

Д) адресное решение ГЭК о рекомендации выпускника для поступления в магистратуру.

Е) замечания и недостатки в плане в теоретической и практической подготовке обучающихся.

После оформления протоколов результаты защит объявляются выпускникам председателем ГЭК в торжественной обстановке (**пункты А-Д**).

Другие моменты

После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом о присвоении квалификации «Бакалавр химической технологии» и приложение к нему выдаются Учебной частью Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов, но не позднее 8 дней после завершения срока работы ГЭК.

Студент, получивший при защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительную оценку, отчисляется из института с правом повторной защиты в течение трех лет после окончания института при представлении ходатайства и положительной характеристики с места работы и при условии, что он работает по специальности. В этом случае ГЭК устанавливает, может ли студент представить ко вторичной защите ту же работу с соответствующей доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая должна быть установлена выпускающей кафедрой.

В случае повторной неудовлетворительной защиты студенту выдается академическая справка установленного образца или диплом о неполном высшем образовании.

Студентам, не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине, директором института может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГЭК.

9 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Состав апеляционной комиссии утверждается приказом директора, одновременно с формированием ГЭК.

Обучающийся имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой защиты ВКР. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения защиты ВКР. Апелляция рассматривается апеляционной комиссией в течение суток со дня её подачи. Решение апеляционной комиссии является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Приложение

Оценочные средства для государственной итоговой аттестации

При этом используются следующие вопросы (примерный перечень):

1. Техническая характеристика экструдера.
2. Радикальная полимеризация. Основные стадии и их сущность.
3. Катионная полимеризация и ее особенности.
4. Анионная полимеризация и ее особенности. «Живые цепи».
5. Ионно-координационная полимеризации. Особенности структуры получаемых полимеров.
6. Технические методы проведения полимеризации.
7. Поликонденсация. Гомо- и гетерофункциональная поликонденсация.
8. Технические методы проведения поликонденсации.
9. Полиприсоединение (миграционная полимеризация) и ее основные закономерности.
10. Линейные, разветвленные полимеры, полимеры пространственной структуры.
11. Молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение (ММР).
12. Аморфные и кристаллические полимеры.
13. Физические состояния полимеров.
14. Сущность понятия «Химическая модификация полимеров» и примеры.
15. Сущность понятия «Физическая модификация полимеров» и примеры.
16. Получение, свойства и применение полиэтилена высокого давления.
17. Получение, свойства и применение полиэтилена низкого давления.
18. Получение, свойства и применение полипропилена.
19. Получение, свойства и применение полистирола.
20. Получение, свойства и применение поливинилхлорида.
21. Получение, свойства и применение ударопрочного полистирола.
22. Получение, свойства и применение каучуков (на примере полиизопрен или другого каучука).
23. Получение, свойства и применение новолачных фенолоформальдегидных олигомеров.
24. Получение, свойства и применение резольных фенолоформальдегидных олигомеров.
25. Получение, свойства и применение диановых эпоксидных олигомеров.
26. Получение, свойства и применение полиэтилентерефталата.
27. Получение, свойства и применение поликарбоната.
28. Получение, свойства и применение полиамидов.
29. Получение, свойства и применение кремнийорганических полимеров.
30. Получение, свойства и применение полиуретанов.
31. Сущность понятия «химические свойства полимеров» и примеры.

32. Техническая характеристика экструдера.
33. Техническая характеристика ТПА.
34. Техническая характеристика РПА.
35. Техническая характеристика вальцов.
36. Техническая характеристика каландров.
37. Техническая характеристика прессов.

38. Техническая характеристика термоформовочных машин.
39. Техническая характеристика агрегатов для получения полых изделий.
40. Технологические параметры процесса переработки термопластов литьем под давлением.
41. Технологические параметры процесса переработки реактопластов литьем под давлением.
42. Технологические параметры процесса переработки сырых резиновых смесей литьем под давлением.
43. Технологические параметры процесса переработки термопластов экструзией.
44. Технологические параметры процесса получения полых изделий.
45. Технологические параметры процесса термоформования.
46. Технологические параметры процесса переработки реактопластов прямым прессованием.
47. Технологические параметры процесса переработки реактопластов трансферным прессованием.
48. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции.
49. Критерии выбора исходного сырья в производстве конкретного вида продукции.
50. Критерии выбора метода производства конкретного вида продукции.
51. Критерии выбора конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
52. В чем проявилось Ваше умение использовать современные информационные технологии при подготовке ВКР?
53. Вы проводили поиск прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработки экспериментальных данных)?
54. Приведите элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции.
55. Содержание нормативных документов по качеству конкретной продукции.
56. Возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса.
57. Учет в работе возможных экологических последствий.
58. Правила пожарной безопасности.
59. Правила электробезопасности.
60. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.
61. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.
62. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии в цехе/на участке.
63. Реализуемые нормы охраны труда.
64. Правила безопасной эксплуатации прессов.
65. Правила безопасной эксплуатации экструзионных агрегатов.
66. Правила безопасной эксплуатации ТПА.
67. Правила безопасной эксплуатации РПА.
68. Правила безопасной эксплуатации вальцов.
69. Правила безопасной эксплуатации каландров.
70. Правила безопасной эксплуатации дробильного оборудования.
71. Правила безопасной эксплуатации используемых приборов.
72. Санитарное состояние воздуха: возможные источники газообразных вредных веществ в атмосферный воздух, меры безопасности, первая помощь при отравлениях газообразными вредными веществами.
73. Электробезопасность: общие сведения, вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, меры первой помощи.
74. Статическое электричество (сущность понятия, источники возникновения, способы предотвращения, меры безопасности).
75. Шум: сущность понятия «шум», источники шума, вредное воздействие на организм человека, способы снижения шума, меры безопасности.
76. Вибрации: сущность понятия «вибрация», вредное воздействие на организм человека, способы предотвращения, меры безопасности.
77. Освещение (общие сведения, меры безопасности, стробоскопический эффект).
78. Термические ожоги: классификация, меры безопасности, первая помощь.
79. Ушибы: примеры возможного травмирования, сущность понятий «гематома» и «синяк», меры безопасности, первая помощь.
80. Защемление рук: примеры возможного травмирования, меры безопасности, первая помощь при кратковременном защемлении рук без дробления костей, первая помощь при длительном защемлении рук без дробления костей, отличие порядка наложения жгута при защемлении руки от порядка наложения жгута при артериальном кровотечении из руки.
81. Сущность понятий «закрытый перелом», «открытый перелом» и их сравнительная характеристика. Основные меры первой помощи при переломах костей. Транспортирование пострадавших с переломами руки, ноги и позвоночника. Общие правила шинирования травмированных конечностей.
82. Шок: причины, симптомы, меры первой помощи (кратко). Останов сильного кровотечения из голени человека пальцевым прижатием подколенной артерии к кости.

83. Меры первой помощи при микротравмах: порезы и ссадины, укол гвоздём или шилом, ожоги 1 и 11 степени, малые ушибы, попадание в глаза масла, кислоты, щелочи.
84. Как Вы проверяли и настраивали оборудование на заданные показатели?
85. Как Вы проверяли работу средств программирования?
86. Назовите требования к техническому состоянию основного оборудования.
87. Как Вы определяли уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого?
88. Порядок подготовки оборудования к ремонту
89. Вы представляете конструкцию и принцип работы нового оборудования аналогичного назначения?
90. Как Вы оцениваете значимость освоения и эксплуатации нового оборудования?
91. С какой с технической документацией Вы работали?
92. Обоснуйте выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации.
93. Содержание заявок на приобретение и ремонт оборудования. Вы не пытались составить заявки на приобретение и ремонт оборудования?
94. Определите значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка.
95. Какие методы контроля качества сырья и готовой продукции используются на предприятии.
96. Какая нормативно-техническая документация используется на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции?
97. Опишите возможные последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества.
98. Опишите возможные последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества.
99. Вы пробовали отбирать пробы исходного сырья?
100. Вы пробовали отбирать пробы готовой продукции?
101. Вы определяли качество исходного сырья каким-либо методом?
102. Вы определяли качество готовой продукции каким-либо методом?
103. Виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения.
104. Влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции.
105. Конструкция, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования.
106. При выполнении определенных работ Вы выявили ли какие-либо отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических карта? Как определяются эти отклонения?
107. Вы принимали участие в устранении отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса?
108. Основные направления создания новых полимерных материалов.
109. Основные направления развития технологических процессов переработки полимерных материалов (на одном из примеров).
110. Основные направления совершенствования оборудования для переработки полимерных материалов (на одном из примеров).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
«Государственной итоговой аттестации»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная, заочная*

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения: операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы _____/Алексеев А.А../

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_01__» ____09_____2018 г, протокол №_1____

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Дисперснонаполненные полимерные материалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

очная

Новомосковск - 2017 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 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 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 ……. 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 Реферат…… 14
7.7 Методические рекомендации для преподавателей…… 15
7.8 Методические указания для студентов …… 17
7.9 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 …… 19
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..…… 20
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины …… 22
Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации……..……..…. 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 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 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания дисперснонаполненных полимерных материалов (ДНПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.03.01 – Дисперснонаполненные полимерные материалы относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается на 4 курсе, 7 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (эластомеров). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; **Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ. **Владеть:** -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования; **Уметь:** -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава. **Владеть:** -навыками регулирования свойств ДНПМ.

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

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 7, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	**49,3**	**49,3**
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	**23**	**23**
В том числе:		
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам	15	15
Контроль (подготовка к экзамену)	35,7	35,7
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	**108/3**	**108/3**

.

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час	Практ. занятия час	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Введение	1	1	1	2	5	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
2	Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители	3	2	3	5	13	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
3	Технология дисперснонаполненных полимерных материалов	2	5	2	4	13	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
4	Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов	4	4	4	4	16	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
5	Полимерные композиционные материалы специального назначения	5	3	6	7	21	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
6	Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.	1	1		1	3	УО, КР	ПК-10, ПК-18
	Консультации					1		ПК-10, ПК-18
	Подготовка к экзамену					35,7		ПК-10, ПК-18
	Промежуточная аттестация (экзамен)					0,3	УО	ПК-10, ПК-18
	Всего	**16**	**16**	**16**	**23**	**108**		
СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, КР – контрольная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы.								

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.
2	Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители	Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения: простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли. Дисперсные наполнители растительного происхождения. Зернистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с коротковолокнистым наполнителем. Классификация волокон, их основные свойства. Важнейшие коротковолокнистые наполнители природного и синтетического происхождения. Коротковолокнистые керамические волокна.
3	Технология дисперснонаполненных полимерных материалов	Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения ДНПМ. Смешение сыпучих компонентов при получении ДНПМ. Смешение низко- и высоковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых экструдеров.
4	Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов	Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные и позитивные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия. Структура МФС. Роль фазовой структуры полимера. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).
5	Полимерные композиционные материалы специального назначения	ДНПМ с пониженной горючестью. Способы снижения горючести полимерных материалов. Основы создания материалов, работающих в узлах трения. ДНПМ с регулируемыми электроизоляционными, теплофизическими, поверхностными электрическими свойствами. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы. ДНПМ с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов. Общие сведения, красители и пигменты. Способы окрашивания полимерных материалов.
6	Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.	Материалы на основе АБС, УПС, ПВХ (жесткого и пластифицированного), блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, стирол-изопрен-стирол. Технология совмещения ПС-пластиков с дисперсным наполнителем. Полимерно-

		керамические материалы.

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	Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения: простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли. Дисперсные наполнители растительного происхождения. Зернистые наполнители.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
2	2	Коротковолокнистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Классификация и основные свойства волокон. Стеклянные, базальтовые, углеродные, асбестовые волокна, природные и синтетические волокна.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
3	3	Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения дисперсно-наполненных полимеров и олигомеров и их краткое описание. Смешение сыпучих компонентов при получении ПКМ. Смешение низковязких и высоковязких жидкостей с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых и двухшнековых экструдеров.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
4	4	Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные и позитивные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия. Структура МФС. Роль фазовой структуры полимера. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
5	4	Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное/ поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
6	5	ДНПМ с пониженной горючестью. Способы снижения горючести полимеров. Основы создания ПКМ, работающих в узлах трения.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
7	5	ДНПМ с регулируемыми объемными и поверхностными электрическими и теплофизическими свойствами. ПКМ радиопрозрачные и радиоэкранирующие.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
8	5	Полимерные материалы с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов. Общие сведения, красители и пигменты. Способы окрашивания полимерных материалов.	2	УО, КР	ПК-10, ПК-18
Итого			16		

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	1-5	Входной контроль качества сырья и получение гранулированного дисперснонаполненного АБС-пластика (технология НИ РХТУ)	4	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
2	1-5	Переработка гранулированного дисперснонаполненного АБС-пластика	4	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
3	1-5	Свойства дисперснонаполненного АБС-пластика	4	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
4		Получение клея подводного применения	4	УО, КР, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
	Итого		16		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к устным опросам, при подготовке к практическим работам, к контрольным работам и экзамену

Перечень вопросов для устного опроса, контрольных работ и экзамена 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 у доски, на семинарах);

–проверки письменных контрольных работ;

–«защиты» лабораторной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов по практическим работам.

Критерии для оценивания устного опроса и контрольной работы

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 лабораторную работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной работы.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации представлены в табл. 6.4.

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
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками регулирования свойств ДНПМ.

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 выполнения обучающимися соответствующих заданий требующих действий, 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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены 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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; **Знать:** -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования; **Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ. **Уметь:** -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава. **Владеть:** -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; **Владеть:** -навыками регулирования свойств ДНПМ.	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Тема 2. Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители
1. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей.
2. Важнейшие дисперсные наполнители: мел, тальк, каолин, слюда.

Тема 3. Технология дисперснонаполненных полимерных материалов
3. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
4. Смешение сыпучих наполнителей при получении ПКМ и аппаратурное оформление процесса.

Тема 4. Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов
5. Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей.
6. Структура МФС. Механизм усиления каучуков. Роль фазовой структуры.

Тема 5. Полимерные композиционные материалы специального назначения
7. Полимерные материалы с пониженной горючестью.
8. Полимерные материалы с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы.

Вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы оборудования.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.
4. Правила бережной эксплуатации оборудования.
5. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.
6. Возможны вопросы по соответствующей теме дисциплины.

Критерии оценивания устного опроса, контрольных работ и защит лабораторных работ при текущей аттестации приведены в разделе 6.3.

Примеры экзаменационных билетов

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной программы

_____*(Алексеев А.А.)*

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: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Дисциплина **Дисперснонаполненные полимерные материалы**

Экзаменационный билет Х

1. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.

2. Особенности гранулирования термопластов с волокнистым наполнителем с использованием Т-образных головок.

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной программы

_____(Алексеев А.А.)

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: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Дисциплина **Дисперснонаполненные полимерные материалы**

Экзаменационный билет Y

1. Дисперсные наполнители: дисульфид молибдена, нитрид бора, оксид сурьмы, гидроксиды алюминия и магния.
2. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

Критерии оценивания устного опроса при промежуточной аттестации 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 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. Итоговый 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 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 разбор примеров и ситуаций при контактной работе. 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. Лабораторные работы

Лабораторный практикум является важным видом учебной работы, закрепляющим знания и обеспечивающим приобретение новых умений и навыков.

Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформление отчета, своевременность защиты работы.

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.

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 5 баллов.
Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Примерные темы рефератов:

1. ДНПМ на основе АБС-сополимеров.
2. ДНПМ на основе пластифицированного ПВХ.
3. ДНПМ на основе полиамида.
4. Пресс-материалы на основе ФФС новолачного типа.
5. ДНПМ на основе полипропилена.

6. Заливочные компаунды на основе ненасыщенных полиэфиров.
7. Заливочные компаунды на основе ЭПС.
8. Антикоррозионные ЛКМ на основе ЭПС холодного отверждения.
9. ЛКМ на основе ЭПС горячего отверждения.
10. Клеи на основе ФФС.
11. Клеи на основе ЭПС холодного отверждения.
12. Производство суперконцентратов пигментов (СКП).

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: учебники, учебные пособия, описание лабораторных работ, Интернет-ресурсы.

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.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустив-

шим 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения ДНПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств ДНПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов:учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Технология полимерных материалов: учеб. пособие /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, Э.С. Шульгина, Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Е.В. Сивцов, Ю.В. Крыжановская, А.Д. Семенова; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова; под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-3. Функциональные наполнители для пластмасс [Электронный ресурс] / под ред. Ксантоса М. ; пер. с англ. Кулезнева В.Н.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 462 с.—	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4294 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-5. Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 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. 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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технгической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 №161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория. №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Дисперснонаполненные полимерные материалы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 3/108.
Дневное отделение. Контактная работа 49,3 час, из них: лекционные 16, лабораторные 16 час, практические занятия 16 час, консультации 1 час, промежуточная аттестация (экзамен) 0,3 час. Самостоятельная работа студента 23 час, подготовка к экзамену- 35,7 час. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.В.11.ДВ.03.01 – Дисперснонаполненные полимерные материалы относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается на 4 курсе, 7 семестр.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Коллоидно-химические основы композиционных материалов, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (эластомеров). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.
3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.
Задачи преподавания дисциплины:
-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;
-формирование научных основ создания дисперснонаполненных полимерных материалов (ДНПМ);
-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.
Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.
4. Содержание дисциплины
Введение. Место дисциплины в ряду специальных дисциплин Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.
Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения. Зернистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с коротковолокнистым наполнителем. Важнейшие коротковолокнистые наполнители природного и синтетического происхождения. Коротковолокнистые керамические волокна.
Технология дисперснонаполненных полимерных материалов. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения ДНПМ. Смешение сыпучих компонентов при получении ДНПМ. Смешение низковязких и высоковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых и двухшнековых экструдеров.
Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов. Макро- и микроструктура ДНПМ. Межфазный слой. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).
Полимерные композиционные материалы специального назначения. ДНПМ с пониженной горючестью. Основы создания материалов, работающих в узлах трения. ДНПМ с регулируемыми электроизоляционными, теплофизическими, поверхностными электрическими свойствами. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы. ДНПМ с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов.
Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ. Материалы на основе АБС-сополимеров, УПС, ПВХ (жесткого и пластифицированного), блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, стирол-изопрен-стирол. Технология ПС-пластиков с дисперсным наполнителем. Полимерно-керамические материалы.

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
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; **Уметь:** -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ. **Владеть:** -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования; **Уметь:** -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава. **Владеть:** -навыками регулирования свойств ДНПМ.

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тема 1. Введение

1. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития

Тема 2. Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители

2. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей.
3. Важнейшие дисперсные наполнители: мел, тальк, каолин, слюда.
4. Дисперсные наполнители: кварцевая мука, плавленый кварц, микрокристаллический кварц, осажденный диоксид кремния (белая сажа), аэросил.
5. Дисперсные наполнители: полевой шпат и нефелин, древесная мука, асбест.
6. Дисперсные наполнители: сажа, графит, крахмал.
7. Дисперсные наполнители специального назначения: литопон, барит, металлические порошки, наполнители для придания полимерным материалам магнитных свойств.
8. Дисперсные наполнители: дисульфид молибдена, нитрид бора, оксид сурьмы, гидроксиды алюминия и магния.
9. Зернистые наполнители
10. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем
11. Классификация и основные свойства волокон.
12. Стеклянные, базальтовые, углеродные и асбестовые волокна.
13. Природные волокна, искусственные и синтетические волокна.

Тема 3. Технология дисперснонаполненных полимерных материалов

14. Способы введения дисперсных наполнителей в состав полимера (олигомера). Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
15. Возможные стадии общего процесса получения дисперсно-наполненных полимеров и олигомеров. Стадия входного контроля качества наполнителей. Стадия подготовки наполнителей. Стадия подготовки связующих.
16. Смешение сыпучих наполнителей при получении ПКМ и аппаратурное оформление процесса.
17. Смешение низковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями и аппаратурное оформление процесса.
18. Производство ПКМ с применением дисковых экструдеров.
19. Получение ПКМ с использованием шнековых экструдеров и непрерывным дозированием дисперсного или волокнистого наполнителя.
20. Получение ПКМ с применением одношнековых экструдеров. Способы повышения смесительного эффекта.
21. Производство термореактивных ПКМ с применением двухшнековых экструдеров.
22. Особенности гранулирования термопластов с волокнистым наполнителем с использованием Т-образных головок.

Тема 4. Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов

23. Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия.
24. Структура МФС. Механизм усиления каучуков. Роль фазовой структуры.
25. Критическая длина волокна. Формирование свойств термопластичных полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.
26. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель.
27. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).

Тема 5. Полимерные композиционные материалы специального назначения

28. Полимерные материалы с пониженной горючестью.
29. Способы снижения горючести полимерных материалов.
30. Основы создания материалов, работающих в узлах трения.
31. Полимерные материалы с регулируемыми электрофизическими (электроизоляционными) свойствами.
32. Полимерные материалы с регулируемыми поверхностными электрическими свойствами.
33. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы.
34. Полимерные материалы с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы.
35. Окрашивание полимерных материалов (общие сведения).
36. Способы окрашивания полимерных материалов. Окрашивание изделий через поверхность.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Дисперснонаполненные полимерные материалы»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.
В раздел «**Программное обеспечение»:**
1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____ /Алексеев А.А../

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____ /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Инженерная графика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке программы.

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с учётом дополнений и изменений);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры", утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева;
- Положение оНовомосковском 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 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Инженерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, 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; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

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 ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01"Инженерная графика " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП *(содержание компетенций)*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; ***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; ***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4**зачётные единицы (з.е).
1 з.е. равна 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	86	52	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего **час),** в том числе:	86	52	34
в том числе: Лекции (Лк)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	58	20	38
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	48	16	36
Реферат (Реф)			
Другие виды самостоятельной работы			
Проработка ЛК материала	2	1	
Подготовка к практическим занятиям	4	1	1
Подготовка к контрольным пунктам	4	2	1
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкостьак.час. **з.е.**	144 4	72 2	72 2

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

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	***Начертательная геометрия***	***18***	***18***			***14***	***50***	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	4	2			2	8	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	4	4			2	10	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	8	10			10	28	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	2	2				4	ОПК-1, ПК-4
2	***Инженерная графика***		***16***			***6***	***22***	
2.1	Тема 1. Изображения предметов		16			6	22	ОПК-1, ПК-4
	Всего за семестр	***18***	***34***			***20***	***72***	

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
2	***Инженерная графика***		***18***			***20***	***38***	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		8			6	14	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		6			10	16	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3	***Компьютерная графика***		***16***			***18***	***34***	
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов		4			6	10	ОПК-1, ПК-4

3.3	Тема 3. Оформление чертежа		4			4	8	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей		4			4	8	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
	Всего за семестр		***34***			***38***	***72***	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	1 Начертательная геометрия	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций.Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.
	2 Инженерная графика	
2.1	Тема 1. Изображения предметов	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.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	2 Инженерная графика	
2.3	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.4	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.5	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия
2.6	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения
	3 Компьютерная графика	
3.1	Тема 1. Общие приёмы 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	Тема 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	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных 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	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных 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

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1 ИГ 2.1	Общие положения кафедральной системы текущего контроля успеваемости и промежуточного контроля. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Цели и задачи индивидуальных РГЗ с демонстрацией альбома РГЗ. Основные положения РПД и системы оценки знаний. Содержание и применение ГОСТов системы ЕСКД для выполнения РГЗ.	2		ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве.	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Понятие вида, разреза, сечения.Правила построения видов на чертеже. Выполнение сечений на чертеже. Выдача РГЗ № 2.1			ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Метрические задачи. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение сечений на чертеже.			
4	НГ 1.2	Методы преобразования комплексного чертежа. Метод перемены одной плоскости проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже. Выдача РГЗ № 2.2			
5	НГ 1.2	Метрические и позиционные задачи по НГ	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Выполнение разрезов на чертеже.			
6	НГ 1.2	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Геометрические построения на чертежах.Условности и упрощения на чертеже.Выдача РГЗ № 2.3.			
7	НГ 1.3	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
8	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение гранной поверхности с плоскостью.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали.			
9	НГ 1.3	Контрольная работа по НГ	2	КП 1 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
10	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение проекций фигуры с вырезом.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали. Вырезы и сечения.			
11	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение истинного вида сечения. Выдача РГЗ № 1.1	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальнымРГЗ).			
12	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальнымРГЗ).			
13	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей. Выдача РГЗ № 1.2	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальнымРГЗ).			
14	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальнымРГЗ).			
15	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер. Выдача РГЗ № 1.3	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальнымРГЗ).			
16	НГ 1.4	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом эксцентрических вспомогательных сфер.	2	КП 2 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальнымРГЗ).			
17	НГ 1.4	Аксонометрические проекции. Прямоугольные изометрия и диметрия. ***Итоговое занятие***	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего за семестр	***34***	**Зачёт с оценкой**	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика *(занятия через неделю)*					
1	ИГ 2.2	Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Специальные соединения.	2		ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей. Выдача РГЗ № 2.4.	2		ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ.	ОПК-1, ПК-4
4	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
5	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ. Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
6	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа. Выдача РГЗ № 2.5	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
7	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
8	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
9	ИГ 2.5	Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. ***Итоговое занятие***	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего ИГ	***18***		

3. Компьютерная графика*(занятия через неделю)*					
1	КГ 3.1	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.	2		ОПК-1, ПК-4
2	КГ 3.2	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.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	КГ 3.2	Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	КГ 3.3	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3	Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
6	КГ 3.4	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	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
7	КГ 3.4	Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
8	КГ 3.5	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	КГ	***Итоговое занятие***			
		Всего КГ	***16***		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7Внеаудиторная 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 (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	*Не предусмотрен*	
Расчетно-графические задания	***Начертательная геометрия:***	ОПК-1, ПК-4
	1.1 Построить линию пересечения двух плоскостей. Определить натуральную величину геометрической фигуры общего положения (по указания преподавателя)	
	1.2 Пересечение поверхностей плоскостью частного положения. Построение натуральной величины сечения.	
	1.3 Построение линии пересечения поверхностей (одним или двумя способами по указания преподавателя)	
	Инженерная графика:	ОПК-1, ПК-4
	2.1 Изображения объектов. Выполнить сечения ступенчатого вала	
	2.2 Изображения объектов. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.3Построить аксонометрическую проекцию детали задания 2.2	
	2.4 Вычертить резьбовое соединения деталей	
	2.5 Деталирование сборочного чертежа (2-3 дет.по указанию преподавателя)	
	Компьютерная графика:	ОПК-1, ПК-4
	3.1. Построение плоского контура средствами двухмерной компьютерной графики	
	3.2. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	3.3. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции	
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1, 1.2); КР2 (НГ 1.3)	ОПК-1, ПК-4

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 эпюров, 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 в каждом семестре. 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"

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

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 Промежуточная аттестация	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих индивидуальных заданий, контрольных задач или упражнений

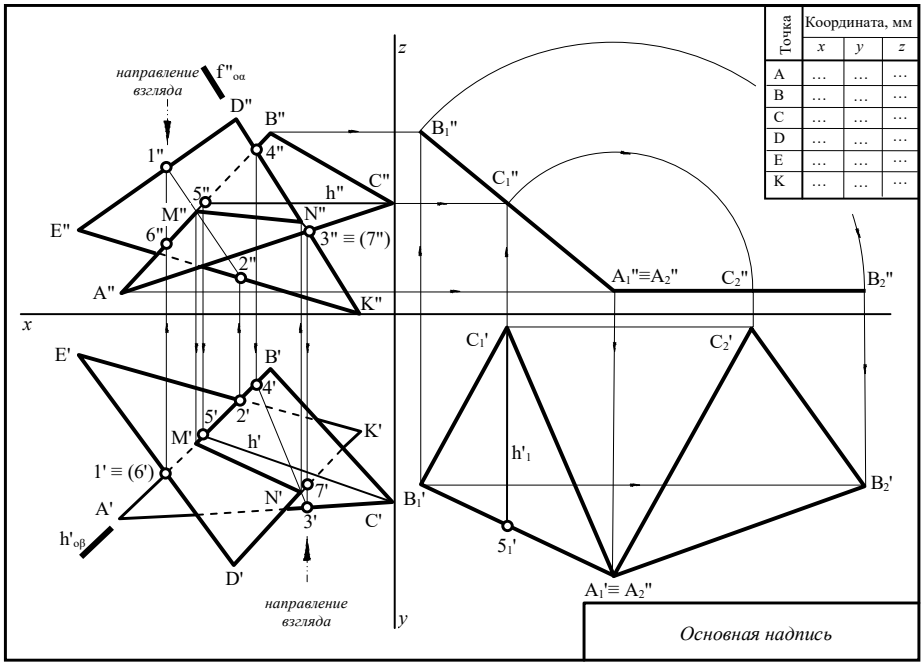
Примеры заданий для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников АВС и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину Δ АВС

Задание Результат решения

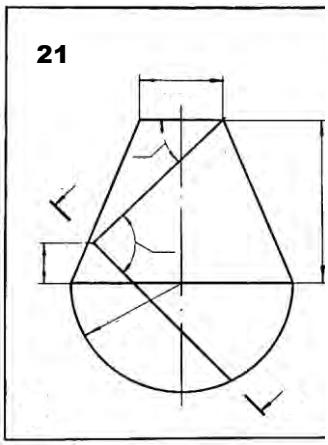
Обозначение точки	№ варианта ... Координаты точек, мм		
A	..	..	..
B	..	..	..
C	..	..	..
D	..	..	..
E	..	..	..
K	..	..	..



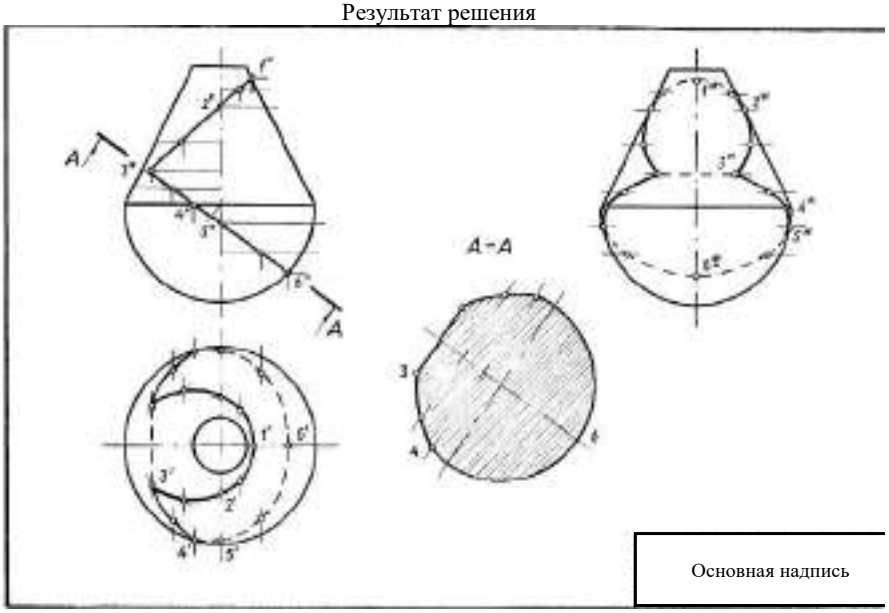
Точка	Координата, мм		
	x	y	z
A	…	…	…
B	…	…	…
C	…	…	…
D	…	…	…
E	…	…	…
K	…	…	…

Задание 2. *Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующейся плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.*

Задание



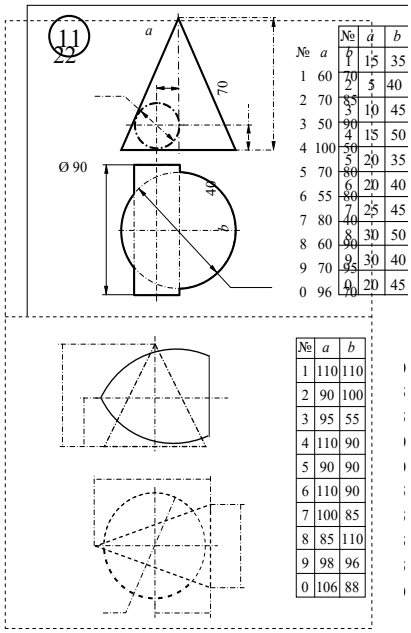
Результат решения



Задание 3. *Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)*

Задание

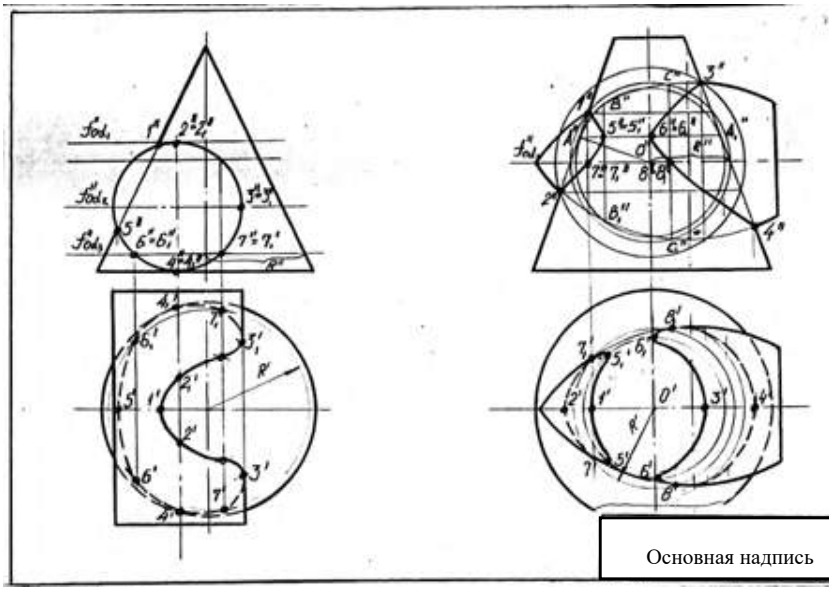
Результат решения



№	a	b
1	60	70
2	70	85
3	50	90
4	100	50
5	70	60
6	55	80
7	80	40
8	60	90
9	70	95
0	96	70

№	a	b
1	15	35
2	5	40
3	10	45
4	15	50
5	20	35
6	20	40
7	25	45
8	30	50
9	30	40
0	20	45

№	a	b
1	110	110
2	90	100
3	95	55
4	110	90
5	90	90
6	110	90
7	100	85
8	85	110
9	98	96
0	106	88

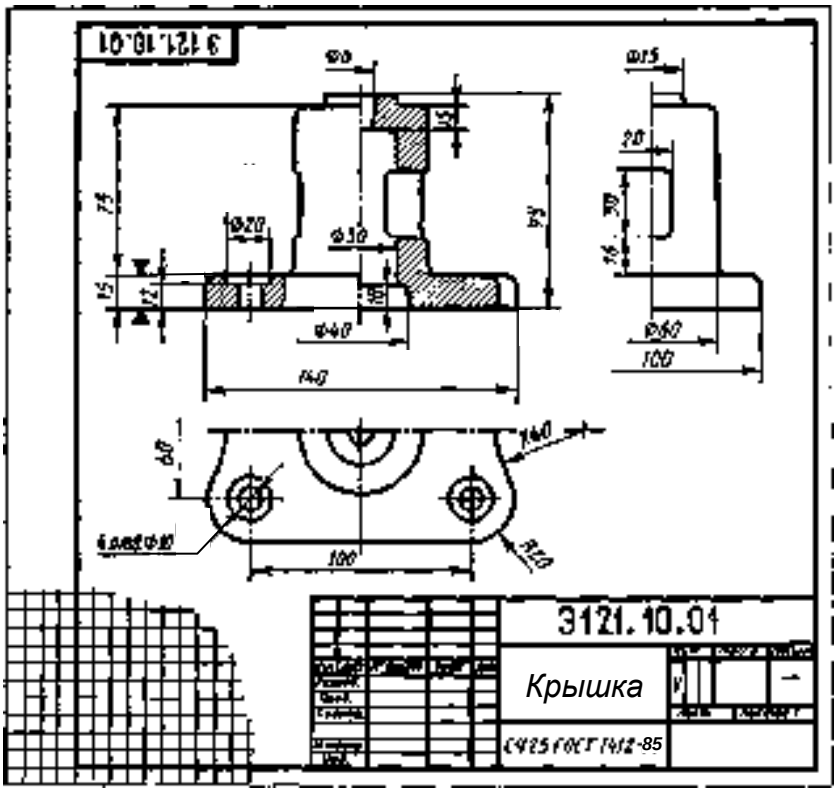


б) инженерная графика

Задание: Составить эскизы деталей изделий с натуры.

Работу выполнить карандашом на бумаге в клеточку, используя форматы А4, А3, А2.

Выполненное задание: эскиз детали



Задание на деталирование сборочного чертежа

Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

Принцип работы изделия: клапан предохранительный регулирует давление жидкости в гидросистеме. Настройка его на срабатывание при определённом давлении осуществляется винтом поз. 9, ввёрнутым в крышку поз. 5 и передающим через тарелку поз. 6 предварительное сжимающее усилие на пружину поз. 4. Пружина поз. 4 через шток поз. 2 поджимает клапан поз. 3 к седлу корпуса поз. 1, перекрывая его нижнее отверстие, связанное с гидросистемой.

В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.

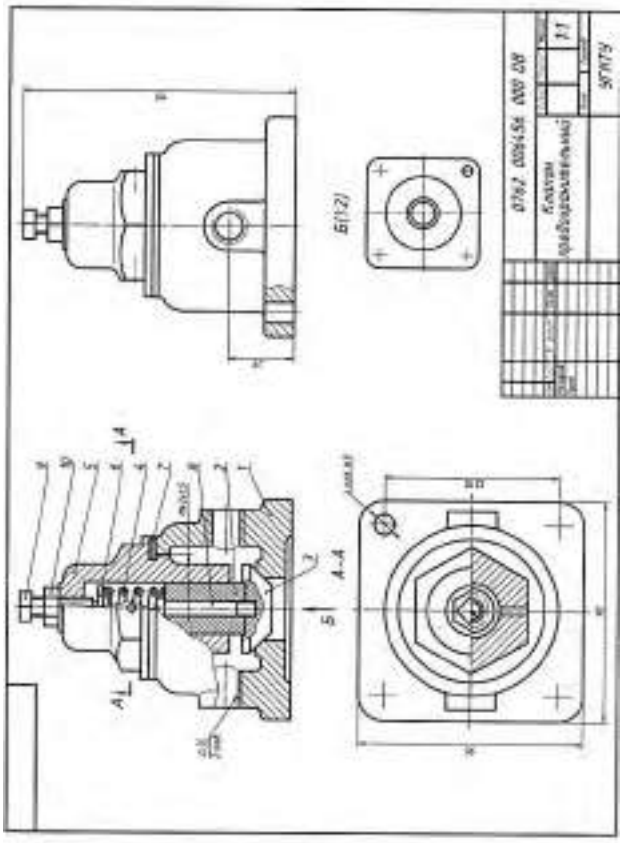
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			0762. 006456. 000 ВВ	Чертеж общего вида		
				Детали		
		1	0762. 006456. 001	Корпус	1	
		2	0762. 006456. 002	Шток	1	
		3	0762. 006456. 003	Клапан	1	
		4	0762. 006456. 004	Пружина	1	
		5	0762. 006456. 005	Крышка	1	
		6	0762. 006456. 006	Тарелка	1	
		7	0762. 006456. 007	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		8		Винт М4х35		
				ГОСТ 1491-80	1	
		9		Винт М8х25		
				ГОСТ 1482-80	1	
		10		Гайка М8		
				ГОСТ 5927-70	1	

0762. 006456. 000 СП

Клапан предохранительный

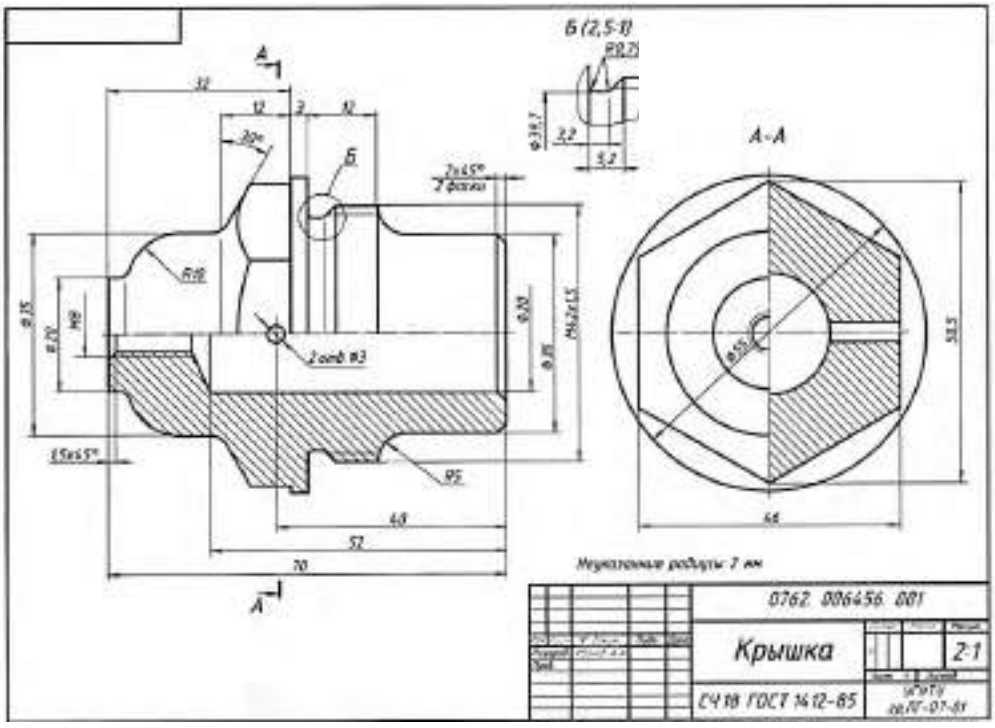
УГНТУ

Спецификация сборочной единицы



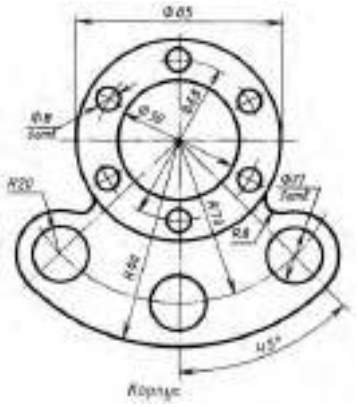
Сборочный чертёж изделия

Выполненное задание: рабочий чертёж детали

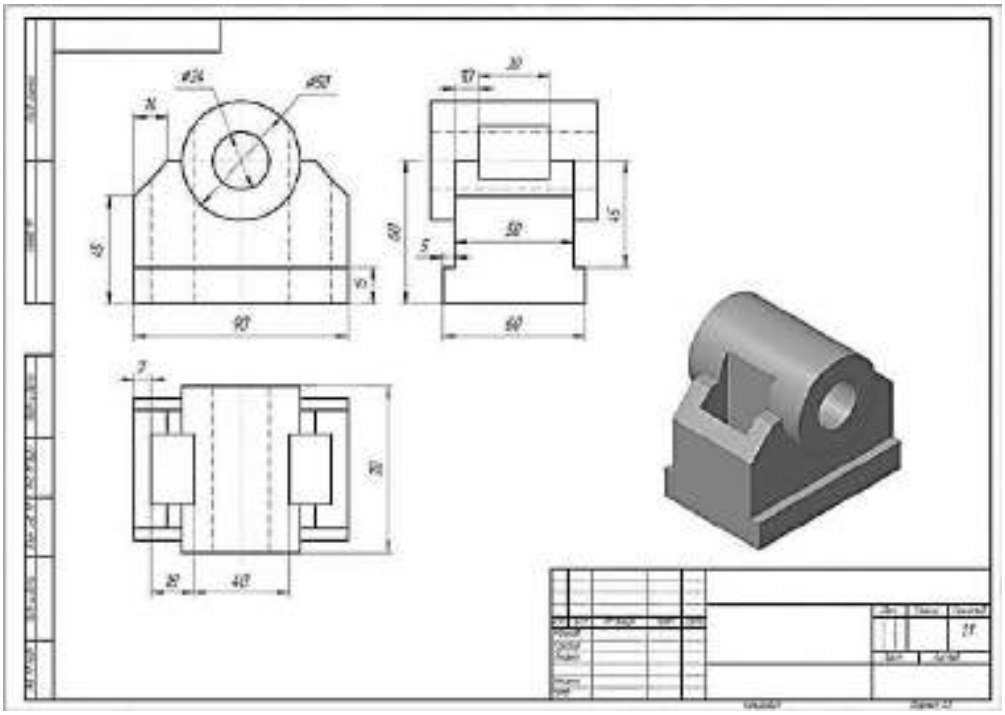


в) компьютерная графика

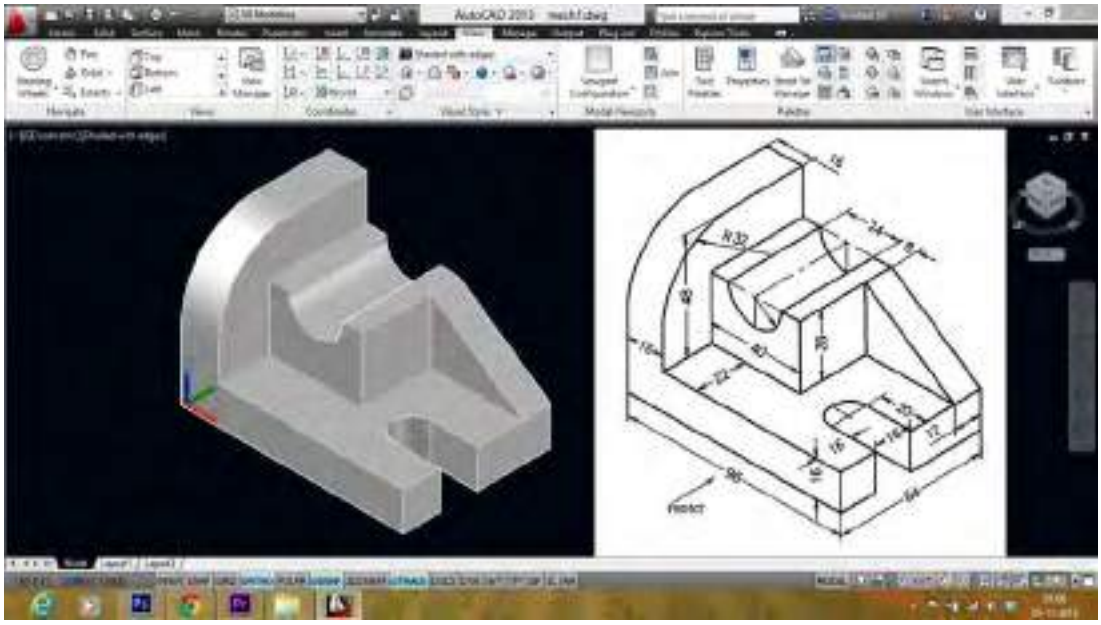
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Задание: Построить три проекции детали:



Задание:Вычертить 3Dизображение заданной детали



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

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ***ПК-4*** способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	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 индивидуальных графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата, 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 путём проверки посещаемости занятий, активности и выборочного опроса на практических занятиях и выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. В билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. 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					
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;	***1) начертательная геометрия***			
		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. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	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 контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	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 контрольных пунктов на "удовлетворительно".	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.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требова-	Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД.	Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД.	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями

		ниями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и удовлетворительно".	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;	***1) начертательная геометрия***			
		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.
		2) инженерная графика			
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с ис-	***1) начертательная геометрия***			
		Свободно владеет терминологией,	Хорошее владение терминологи-	Не существенные пробелы во вла-	Пробелы во владении терминоло-

	пользованием графической системы AutoCAD.	условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	ей начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,	дении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	гией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;	***1) начертательная геометрия***			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает требования, правила	Знает требования, правила и алго-	Слабые знания требования, пра-	Недостаточные знания требова-

		и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	ритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	вил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и удовлетворительно".	ния, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения	***1) начертательная геометрия***			
		Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, 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 при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, 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 выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
		2) инженерная графика			
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	***1) начертательная геометрия***			
		Свободно владеет приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предме-	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным

		плоскости ручным способом.	ручным способом,	тов на плоскости ручным способом	способом
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.

6.5.Оценочные материалы для текущего контроля

6.5.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

а) вопросы по начертательной геометрии

1. Цель и методы раздела "Начертательная геометрия".
2. Основные задачи раздела 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 эпюре 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 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 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.

б) вопросы 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. Резьбовое 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.

в) вопросы 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: …

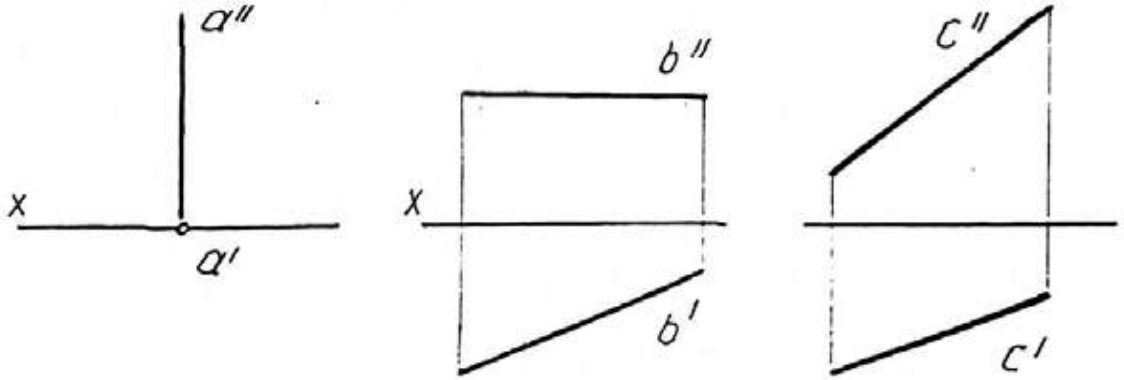
7.3.2 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости

Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

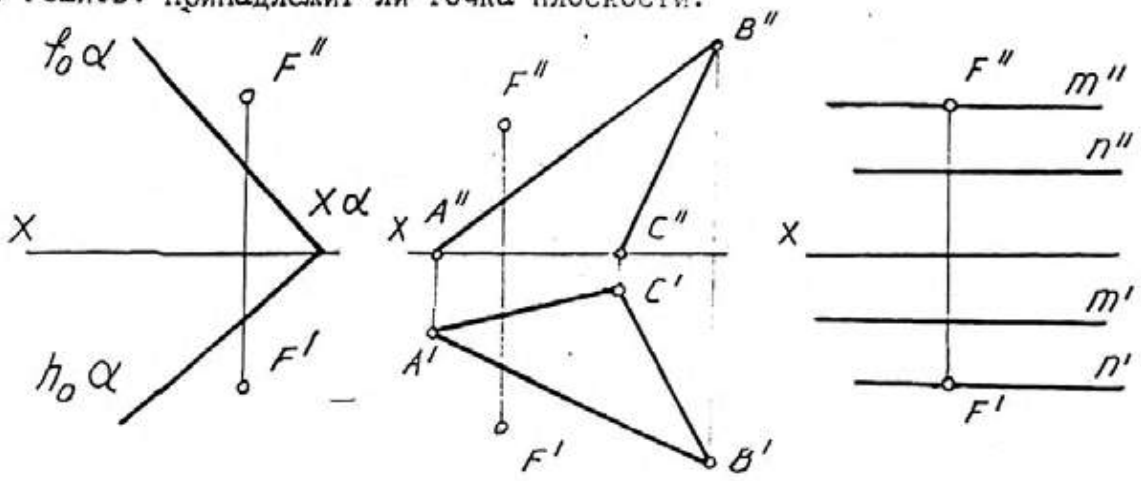
НИ РХТУ	Кафедра
Контрольная работа № 1	

Разработали: **Профессор** _____ **Ст. преподаватель** _____	**Зав. кафедрой** **Доцент** _____	**БИЛЕТ №** _____

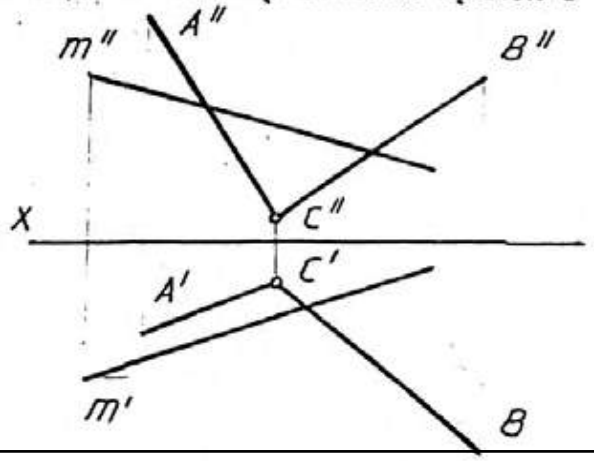
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.

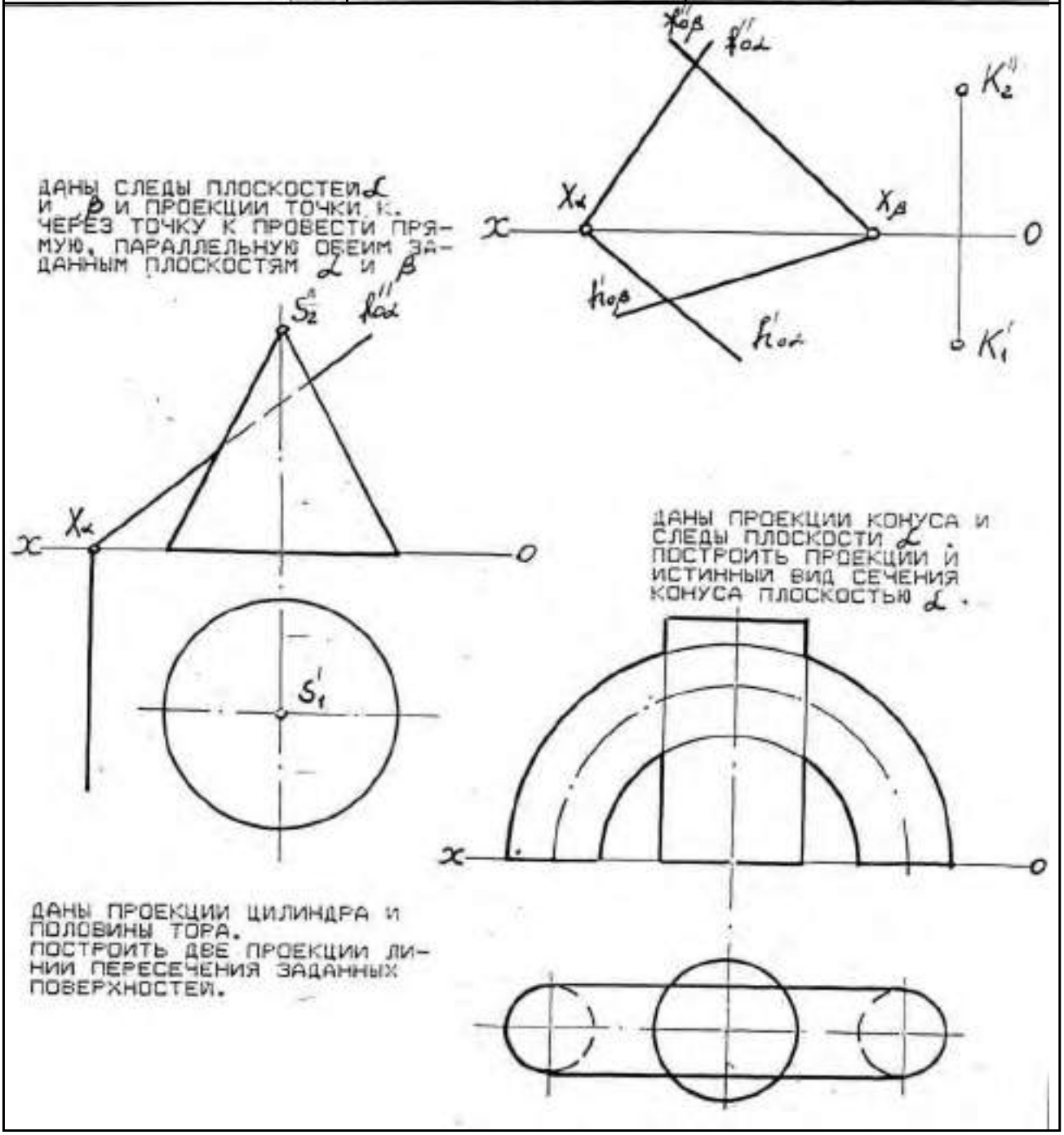


3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



Форма билета 2 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ	Кафедра	
Контрольная работа № 2		
Разработали: **Профессор _____** **Ст. преподаватель _____**	**Зав. кафедрой** **Доцент _____**	**БИЛЕТ № _____**

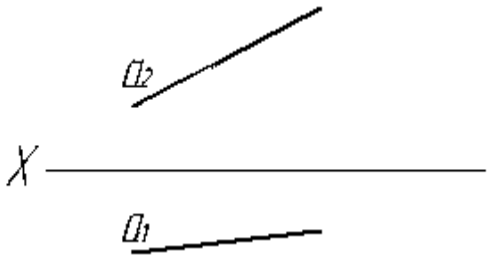
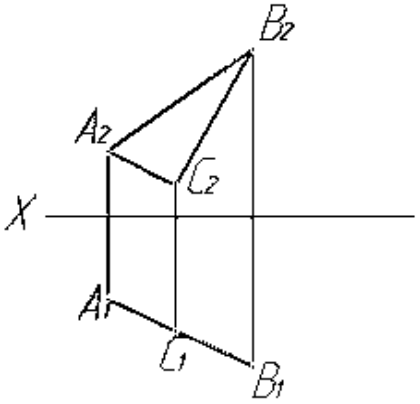
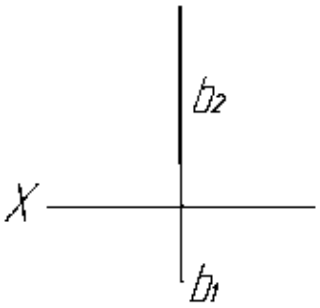
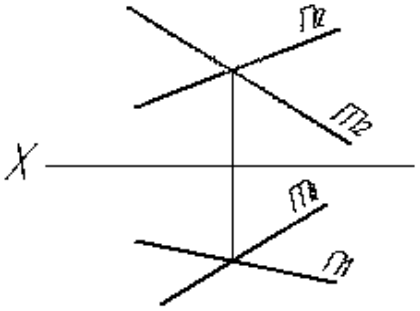


6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:

а) по начертательной геометрии

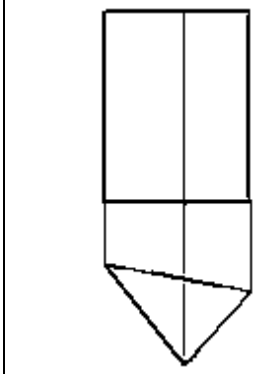
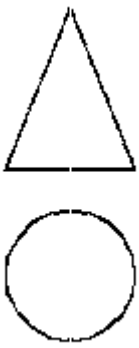
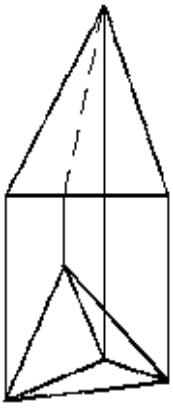
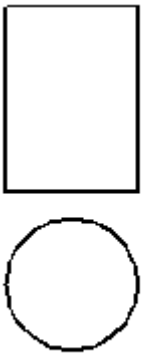
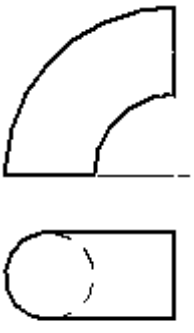
ЗАДАНИЕ № XXX ***Чертеж плоскости показан на...***

(выберите несколько вариантов ответа)

o		o	
o		o	

ЗАДАНИЕ № XXX *Многогранные поверхности изображены на ...*

(выберите несколько вариантов ответа)

•		•		•	
•		•		•	

б) по инженерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX(- *выберите один вариант ответа*)

Чертежом детали называют…

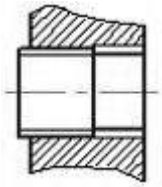
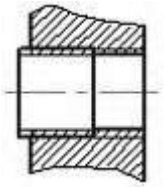
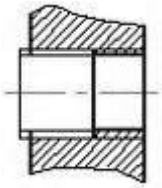
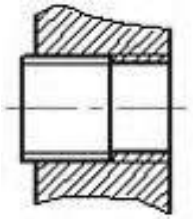
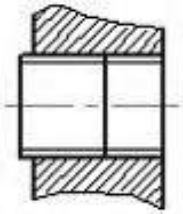
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	изображение детали на листе бумаги с помощью линейки и циркуля	**2)**	документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
3)	любое изображение на листе бумаги	**4)**	изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертежных инструментов

ЗАДАНИЕ № XXX(- *выберите один вариант ответа*)

Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке…

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		**2)**	
3)		**4)**	
5)			

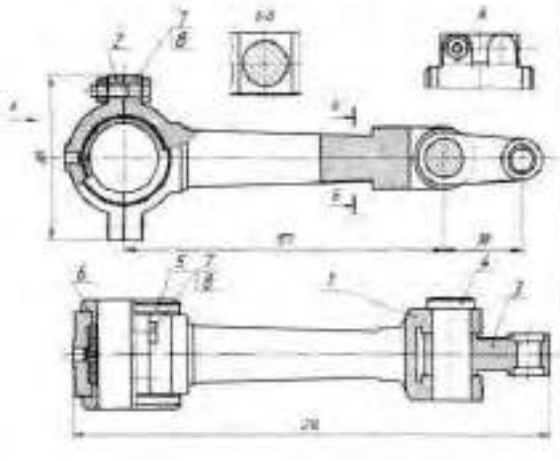
ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Укажите **неверное** утверждение.
На сборочном чертеже следует проставлять ...

o	размеры, указывающие крайние положения движущихся частей	o	обозначение резьбы для присоединения сопрягаемых деталей
o	размеры всех деталей, входящих в сборочную единицу	o	габаритные размеры
o	установочные и присоединительные размеры	o	

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

в) по компьютерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа)*

Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполнена при помощи...

- ○ операции выдавливания
- ⊙ операции вращения
- ○ кинематической операции
- ○ операции по сечениям

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа)*

Команда «непрерывный ввод» –
это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

o	NURBS – кривых	o	окружностей, эллипсов, многоугольников
o	отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов	o	прямоугольников

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа)*

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

o	разработка новых математических моделей	o	сокращение периода ее проектирования
o	применение существующих физических моделей	o	скорейший запуск ее в производство
o	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	o	

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 - программамбакалавриата, 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 (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 применяется в разделе "Начертательная геометрия" и 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 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 разделов "Начертательная геометрия" и "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.

ЗаданияРГЗ по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Для создания эпюров, чертежей и эскизов 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 "Начертательной геометрии" и "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 деталировании сборочного чертежа рекомендуется вначале разработать эскиз заданной детали, а затем оформить его в виде чертежа;
- РГЗ по инженерной графике,являющиеся частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

На занятиях по 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, являющиеся частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

По каждой лабораторной работе студент оформляет конструкторский чертёж или эпюр РГЗ.

Оценивается ход занятий, достигнутые результаты, качество оформления чертежа или эпюра, своевременность сдачи.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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 РГЗ (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

1. Цель обучения – развить мышление и пространственное воображение ("чертёж рождается в голове, а затем оформляется на бумаге ручной или компьютерной графикой"), выработать мировоззрение; научить применять принципы и законы для решения как простых, так и нестандартных 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.

3. Обучение не должно быть 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 и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, детали, сборочные единицы и т.п., 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 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, чёткость 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 "Начертательная геометрия" и "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.

7.6. 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 лабораторных занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Студентам следует:

1) приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;

2) перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

3) при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

4) в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

5) в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

6) на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;

7) 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.

На титульном листе альбома должны быть указаны код учебной группы, фамилия и инициалы студента, фамилия и инициалы ведущего преподавателя. Оформление каждой работы РГЗ начинается на новом чертеже или эпюре. Преподаватель в отдельных случаях может разрешить совмещение двух заданий на одном чертеже. Все построения и изображениявыполняются карандашом, на чертёжной бумаге соответствующего качества.Оформление работы завершается заполнением основной надписи чертежа.

Работа считается законченной, если в основной надписи проставлена подпись преподавателя с указанием даты.

По изучению учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:

а) начертательная геометрия

Тема 1.Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость**Литература:** о-1, 3, д-1

Изображения объектов Метод проекций

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?

Точка и прямая линия.

1. Проекции точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.

2. Проекции 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?

Плоскость.

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 2. Методы преобразования комплексного чертежа. **Литература:** о-1, 3, д-1
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 чем состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
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?

Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения. **Литература:** о-1, 3, д-1

Поверхностигранные
1. Способыобразования 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?

Кривые линии.
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?

Кривые поверхности
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?

Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией
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 получаются 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?

Пересечение кривых поверхностей
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 4 Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, 3, д-1
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

б) инженерная графика

Тема 1. Изображения предметов. ***Литература: о-2, 3, д-2,3,4, 5***

1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД.
2. Понятие вида, разреза, сечения.Проекционное черчение. Построение видов на чертеже.
3. Выполнение разрезов и сечений на чертеже.
4. Геометрические построения на чертежах.
5. Условности и упрощения на чертеже.

Тема 2.Изображение соединений деталей.***Литература: о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали**Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 4.Изображение изделий и их составных частей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***.

1. Назначение чертежей общего вида, сборочных чертежей, чертежей 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 наноситься 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 деталированием?
14. Какова последовательность деталирования сборочного чертежа.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 5.Выполнение схем. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

1. Общие понятия о схемах.
2. Виды схем и их коды (электрическая Э, гидравлическая Г, энергетическая Р, пневматическая П, кинематическая К, комбинированная С)
3. Типы схем и их коды (структурная 1, функциональная 2, принципиальная (полная) 3, соединений (монтажная) 4, расположения 7)
4. Общие требования к выполнению.
5. Основноые характеристики кинематисеских элементов.
6. Условные графческие обозначения в схемах.
7. Последовательность чтения схем.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

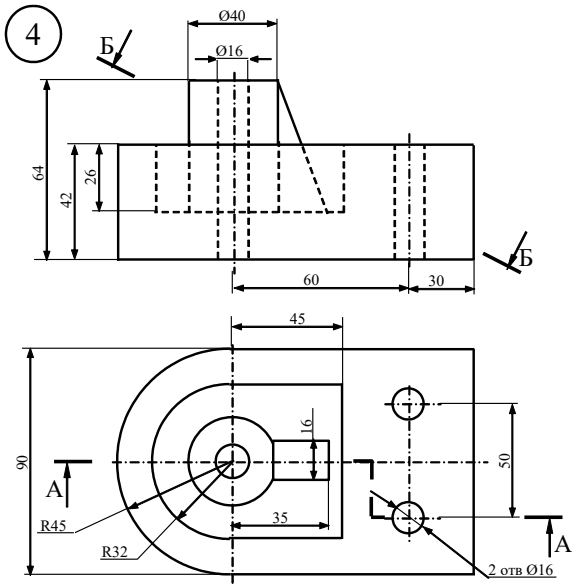
в) компьютерная графика

Тема1. Общие приемы работы. Запуск системы. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 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 для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 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 постороения 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 черчние средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлиннить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

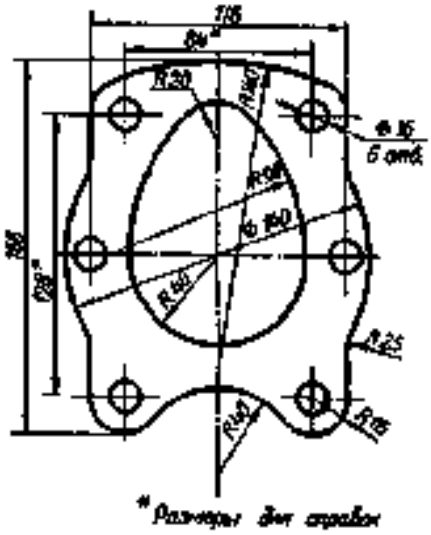


Тема 3. Оформление чертежа. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 5***

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 для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



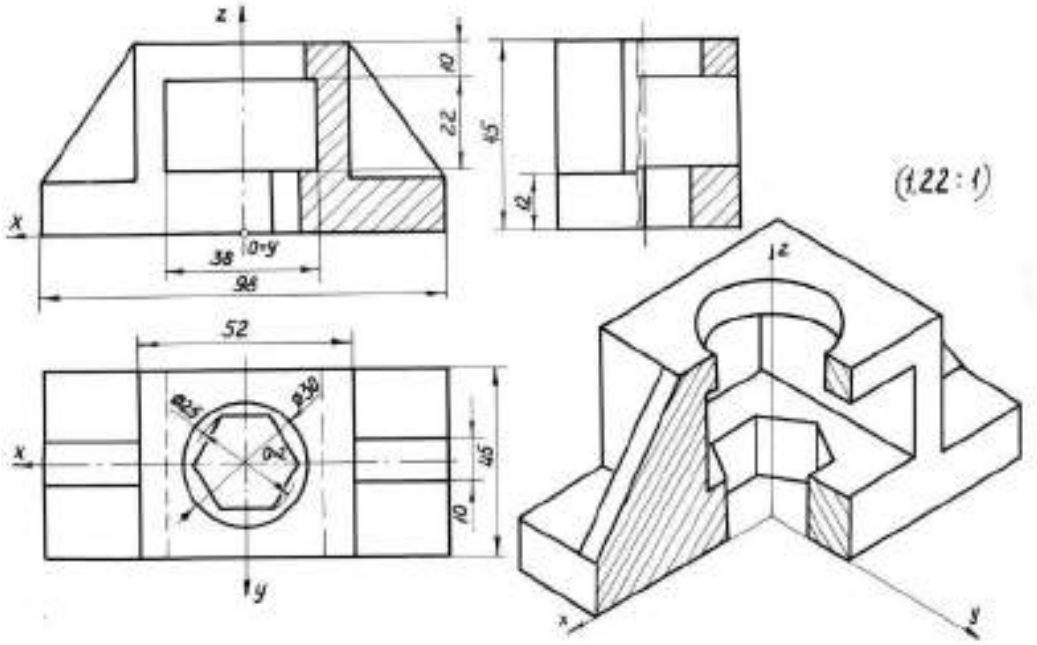
Тема 4. Создание трехмерных моделей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 5***

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 для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3Dизображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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. Компоновка чертежа. Построение аксонометрической проекции.
6. Работа над типовыми ошибками.
7. Редактирование модели. Настройка параметров.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить рабочий чертёж и аксонометрию детали по теме 2. Дать необходимые виды, разрезы.сечения, вырезы.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения индивидуального задания РГЗ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1) прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, уяснить сколько и какие проекции заданы, что на них изображено, в каких положениях (общих или частных) расположены геометрические фигуры, мысленно представить заданное в пространстве.

2) выбрать метод решения задачи, соответствующий изучаемой теме.

3) решить задачу в тонких линиях, следуя правилам построения и алгоритмам действия. Оценить правдоподобность решения (мысленно представив его пространственное положение), такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

4) убедившись в правильности решения, нужно закончить оформление чертежи в соответствии с нормами ЕСКД.

5) в тех случаях, когда в процессе решения всей задачи приходится выполнять дополнительные вспомогательные графические построения, то такие построения при их решении и окончательном оформлении чертежа выполняют в тонких линиях (рекомендуется пользоваться цветными карандашами).

Решение задач принесёт наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удаётся. 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. 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 решёнными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия, рекомендации 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, 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. Цитата заключается в кавычки, при этом точно указывается наименование и 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.

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 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

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Корниенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12960. — Загл. с экрана	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/12960	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: https://e.lanbook.com/book/93067.	https://e.lanbook.com/book/93067 ЭБС "Лань"	да
3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)	http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html	да

б) дополнительная литература:

1. Подколзин А.А., Казиева Л.В, Нифонтова Т.Ю. **Начертательная геометрия**: Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
2. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю., КазиеваЛ.В. **Инженерная графика**: Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
4. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю. , Казиева Л.В. **Основы инженерной графики**: Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
5. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Основы инженерной графики и технического рисования**: Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, 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:

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**.

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 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 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 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 Pentium1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Принтер лазерный Сканер 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)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стулья, стеллажи 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 MSWindows 7 TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) 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)

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Инженерная графика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:4 /** 144. Контактная работа 86 час., из них: лекционные 18, практические занятия 68. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 "Инженерная графика " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

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;

4. Содержание дисциплины

а) начертательная геометрия

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций.Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи

Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

б) инженерная графика

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.

Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей

Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

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.

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.

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, 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.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП *(содержание компетенций)*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; ***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; ***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

На 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки: Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: очная

В рабочую учебную программу дисциплины "**Инженерная графика**" вносятся следующие изменения:

1. Изменение в титульном листе: Министерство образования и науки Российской федерации заменено на Министерство науки и высшего образования Российской федерации
2. В раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины внесено изменение подтверждения лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 : подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. В п. 8.1 дополнительная литература добавить

Подколзин А.А. , Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Чтение и деталирование сборочных чертежей**: 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.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»

Составители (разработчики) рабочей программы,

старший преподаватель Л. В. Казиева
старший преподаватель Т. Ю. Нифонтова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕМД 01.09.18, протокол № 1

Зав.кафедрой ЕМД,
к.т.н., доцент А.В. Соболев

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП).

Эксперт: к.х.н., доцент _____ А.А. Алексеев

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета.

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент _____ В. И. Журавлёв

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Иностранный язык

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения *очная*
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки *2017*

г. Новомосковск – 2017г.

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 ……..…….. 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 ……..…..……. 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 ……. 11
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 ……... 14
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации ……. 14
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине ……..……..……..……... 15
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации……..……..……..…… 18
7. Методические указания по освоению дисциплины ……..……..…… 21
7.1. Образовательные технологии …… 22
7.2. Лекции ……..…….. 22
7.3. Занятия семинарского типа ……..……..…... 22
7.4. Лабораторные работы…… 22
7.5. Самостоятельная работа студента…… 23
7.6. Реферат……
7.7. Методические рекомендации для преподавателей…… 25
7.8. Методические указания для студентов …… 25
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов …… 25
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины……... 26
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины … 26
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы ……..… 26
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..…... 27
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины …… 29
Приложение 2. Порядок оценивания …….. 32
Приложение 3 Перечень индивидуальных заданий……. 32

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 подготовки18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, способности к самоорганизации и самообразованию.

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 ОПОП

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.

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),

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7). 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** час 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 31.08.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***139,3***	***34***	***34***	***34***	***37,3***
Контактная работа,	***139,3***	***34***	***34***	***34***	***37,3***
в том числе:	-	-			
Практические занятия	*138*	*34*	*34*	*34*	*36*
Вид аттестации (экзамен)					*0,3*
Консультации					*1*
Самостоятельная работа (всего)	***149***	***38***	***38***	***38***	***35***
В том числе:	-	-			
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)					
Проработка практического материала	*40*	*10*	*10*	*10*	*10*
Подготовка к лабораторным занятиям					
Другие виды самостоятельной работы					
Внеаудиторные практические задания	*85*	*20*	*20*	*20*	*25*
Подготовка к тестированию	*21*	*7*	*7*	*7*	
Промежуточная аттестации (**зачет, экзамен**)	*3*	*1*	*1*	*1*	
Контактная работа – промежуточная аттестация	***35,7***				*35,7*
Подготовка к сдаче экзамена					*35,7*
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.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.		8		8	16	УО	ОК-5 ОК-7
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.		6		8	14	УО	ОК-5 ОК-7
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.		6		10	16	УО	ОК-5 ОК-7
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.		6		4	10	Т	ОК-5 ОК-7
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
8	Тема 8. Общение по телефону.		8		8	16	УО	ОК-5 ОК-7

9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.		6		8	14	УО	ОК-5 ОК-7
10	Тема 10. Составление резюме.		6		10	16	Т	ОК-5 ОК-7
11	Тема 11. Устройство на работу.		6		4	10	УО	ОК-5 ОК-7
12	Тема 12. Деловая переписка.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
13.	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
14.	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.		8		8	16	УО	ОК-5 ОК-7
15.	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.		6		8	14	Т	ОК-5 ОК-7
16.	Тема 16. Города страны изучаемого языка.		6		10	16	УО	ОК-5 ОК-7
17.	Тема 17. Страны изучаемого языка.		6		4	10	УО	ОК-5 ОК-7
18.	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
19.	Тема 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
20.	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		6		6	12	УО	ОК-5 ОК-7
21.	Тема 21. Москва – столица России.		6		8	14	УО	ОК-5 ОК-7
22.	Тема 22. Мой родной город.		6		6	12	УО	ОК-5 ОК-7
23.	Тема 23. Образование в России.		6		4	10	УО	ОК-5 ОК-7
24.	Тема 24. Обычаи и традиции в России.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
25.	Тема 25. Развитие и современный уровень химической технологии в России.		4		3	7	Т	ОК-5 ОК-7
	В том числе текущий контроль	-				35,7		ОК-5 ОК-7
	Всего		138		149	322,7		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т),

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание раздела**
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
2	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
3	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.

4	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
5	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
6	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.
7	Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
8	Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
9	Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
10	Составление резюме.	Правила составления резюме.
11	Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
12	Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
13	Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
14	Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
15	Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
16	Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
17	Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
18	Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
19	Развитие и современный уровень химической технологии в странах	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.
20	Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
21	Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
22	Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
23	Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
24	Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
25	Развитие и современный уровень химической технологии в России.	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.

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

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» .

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 (ОК5) Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7)	Формирование знаний	Сформированость 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 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;
	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, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнения 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.
2	Письмо	1. Написание определенного типа абзаца
3	Говорение	1. Монолог на заданную тему (с предварительной подготовкой в течение1 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	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	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»

взаимодействия (ОК-5) Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7)		«хорошо».		
	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 коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5) Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7)	**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,	*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*

	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.				

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 Т1

I. Откройте скобки, употребив глагол в правильной вре¬менной 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 скоб¬ках.

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 коло¬нок.

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 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.

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
18.03.01 Химическая технология
Направленность _____

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».

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 межличностного 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 смыслово
- й 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
Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. «Английский язык для химиков: Учебник для химико-технологических специализированных вузов-3-е изд., испр. и доп.-М.: «Издательский дом Альянс», 2009.-400с	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

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны 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// (дата обращения: 31.08.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 31.08.2017).
4. http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128

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 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 24	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 60	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 15	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 60	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 25	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 21	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации185а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест 21	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 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. Количество посадочных мест 20	

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. 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. 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; 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

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.Б.01 «Иностранный язык»
Направление подготовки
18.03.01. Химическая технология

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** Общая трудоемкость дисциплины составляет 9/324. Контактная работа 139,3 час., из них: практические – 138 час. Самостоятельная работа студента 149 час.
Форма промежуточного контроля: зачет и экзамен. Дисциплина изучается на 1-2 курсах в 1-4 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.Б.01 «Иностранный язык» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, а также способности к самоорганизации и самообразованию.

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.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
2	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
3	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
4	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
5	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
6	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.

7	Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
8	Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
9	Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
10	Составление резюме.	Правила составления резюме.
11	Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
12	Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
13	Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
14	Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
15	Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
16	Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
17	Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
18	Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
19	Развитие и современный уровень химической технологии в странах	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.
20	Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
21	Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
22	Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
23	Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
24	Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
25	Развитие и современный уровень химической технологии в России.	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.

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 коммуникации в устной и письменной формах на русском и\или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5), способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК7).

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.

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

Test 1

Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:
1. My son was a pupil last year. 2. I was in Kiev two weeks ago.
Choose the right form:
1. Our engineers (was, were) at the factory yesterday. 2. When (was, were) you a student?
TranslateintoEnglish:
1. Выбылинаурокеанглийскогоязыкавпонедельник? – Да. – Петровтожебылнаэтомуроке? – Нет. ОнсейчасвКиеве. 2. Дочь Анны была хорошей ученицей. Сейчас она хорошая студентка.

Test 2

Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:
1. He has a daughter. 2. They have a son.
Open the brackets:
1. He (to have) two questions to ask you. 2. What flat (to have) your friend?
TranslateintoEnglish:
1. У моего друга есть сын. Онходитвшколу. 2. – У кого есть ручка? – У меня.

Test 3

Fill in the articles where necessary:
1. He has … wife and two children. 2. She is … student already.
Fill in prepositions and adverbs:
1. My friend was born … Novgorod …1995. 2. Now he lives … Moscow and works … Ministry.
TranslateintoEnglish:
1. Унасдвоедетей. Мойстаршийсынучитсявшколе. 2. Брат моей жены студент. Он не женат.

Test 4

Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:
1. His friends were at the factory yesterday. 2. My daughter was at the nursery-school last Tuesday.
Choose the right form:
1. Our children (was, were) not at school yesterday. It (was, were) Sunday. 2. Who (was, were) your English teacher at school? – Mr. Sedov (was, were).
TranslateintoEnglish:
1. Я не был в министерстве вчера. Ябылназаводе. 2. – Вы были в Минске на прошлой неделе? – Нет, я был в Волгограде.

Test 5

Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:
1. His friends have children. 2. This student has a red pencil.
Open the brackets:
1. Their daughter (to have) not children. 2. Mike (to have) not a son. He (tohave) adaughter.
TranslateintoEnglish:
1. – Какие книги у вас есть? – У меня есть английские и русские книги. 2. Умоихдрузейбольшаяхорошаяквартира.

Test 6

Fill in the articles where necessary:
1. She does well at … institute. 2. He is still … pupil.
Fill in prepositions and adverbs:
1. His parents do not live … Moscow, they live … the country. 2. He studies … an institute … Moscow.
TranslateintoEnglish:
1. Не звоните мне утром, пожалуйста. Позвонитемнепосле 2. 2. Они живут за городом. Унихтамнебольшойдом.

Test 7

Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:
1. Wednesday was his day off last week. 2. Our engineers were in Volgograd.
Choose the right form:
1. My friends (was, were) in Kiev three years ago. 2. Where (was, were) Mr. Petrov at 9 o'clock yesterday?
TranslateintoEnglish:
1. – Когда вы были на заводе? – Я был там, в прошлый вторник. Смирнов тоже там был. 2. – сын вашего друга был в детском саду на прошлой неделе? – Да.

Test 8

Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:
1. These students have English books. 2. Kotov has a good Russian book.
Open the brackets:
1. (to have) you questions? No, we (to have) not. 2. Who (to have) a pen? I (tohave).
TranslateintoEnglish:
1. – У вас есть дети? – Нет. 2. – У вас есть красный карандаш? Нет. Возьмитесиний.

Test 9

Fill in the articles where necessary:
1. … sisters learn English. 2. They have … good English books.
Fill in prepositions and adverbs:
1. He usually comes … Moscow …8 o'clock … the morning. 2. My friend's brother does well … the institute.
TranslateintoEnglish:
1. Мать моей жены пожилая женщина. 2. Она работает и учится в институте.

Test 10

Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:
1. We were happy to see them yesterday. 2. His friends were at the factory yesterday.
Choose the right form:
1. My friend (was, were) not at his office last week. He (was, were) not well. 2. Who (was, were) at the lesson yesterday? They (was, were).
TranslateintoEnglish:
1. Джейн не была на уроке в прошлый четверг. Онаплохосебячувствовала. 2. – Ваша дочь была в Одессе в прошлом году? - Нет.

Test 11

Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:
1. They have a son.2. This student has a red pencil.
Open the brackets:
1. We (to have) a bathroom in our flat. 2. (to have) Jane's daughter a room or a flat in Kiev?
TranslateintoEnglish:
1. Моя жена и я знаем английский язык. У нас есть английские книги. 2. – Что у вас в портфеле? – У меня в портфеле книги, ручка и карандаш.

Test 12

Fill in the articles where necessary:
1. They read them, learn … words, write … exercises and sometimes speak English. 2. Their mother is … teacher of English and she speaks to … girls.
Fill in prepositions and adverbs:
1. – I'd like to speak to Mr. Green. – I'm sorry. He is … now. 2. Will you come up … Mr. Petrov and take the letters … him, please.
Translate into English:
1. Каждый день я встаю в 7 часов. 2. Расскажите нам, пожалуйста, о семье вашего друга.

Test 13

Make Plural:
1. There is a brown desk in the room. 2. There is a fork and a knife on the table.
Make up interrogative and negative sentences:
1. There is a little girl in the room. 2. There was a telex on the table.
Fill in the verb to be:
1. There … only a Russian book on the table but there … no English book on it. 2. There … 15 lessons in our English book.
Fill in many, much, a lot, little, a lot of:
1. There were … large houses in old Moscow. 2. My mother-in-law is a teacher. She has … pupils.

Test 14

Fill in the articles where necessary:
1. I have … friend. His name is Oleg Mitin. 2. He has … wife, … daughter and … son.
Fill in prepositions and adverbs:
1. My sister Ann lives … Minsk. 2. There are a lot … modern buildings … Minsknow.
TranslateintoEnglish:
1. – У тебя много или мало английских журналов? – У меня мало журналов, но много газет. 2. – Кто играет на рояле в вашей семье? – Моя жена хорошо играет. – А вы играете на рояле? – Да. Я тоже очень люблю играть на рояле.

Test 15

MakePlural:
1. There is a blue sofa in his room. 2. There was a telex on Mr. Zotov's desk.
Make up interrogative and negative sentences:
1. There are students there. 2. There were forks on the table.
Fill in the verb to be:
1. There … six hundred workers at this factory last year. 2. … there a nursery-school in our house? Yes, there … .
Fill in many, much, a lot, little, a lot of:
1. … people live in the country. 2. We have … time. But there is still … work to do.

Test 16

Fill in the articles where necessary:
1. Oleg and his family live in … new block of flats now. 2. Now they have … three-room flat in … modern house.
Fill in prepositions and adverbs:
1. My sister has a nice two-room flat … a new district … Minsk. 2. She lives there … her husband and son.
TranslateintoEnglish:
1. – У вас есть телевизор? – Да. Он стоит в правом углу гостиной. 2. – Чтонаходитсяслеваотокнаввашейкомнате? – Гардероб. Околонегостоятдиваниторшер.

Test 17

Make Plural:
1. There is a good exercise in this lesson. 2. There was an English book on the shelf.
Make up interrogative and negative sentences:
1. There are telexes on the desk. 2. There were two women in the room.
Fill in the verb to be:
1. There … forks, spoons and knives on the table but there … no cups on it. 2. … there cheese and ham on the table now? Yes, there … .

Fill in many, much, a lot, little, a lot of:
1. There was … milk in his tea. 2. Our students write … exercises at the lesson, but they write … exercises at home.

Test 18

Fill in the articles where necessary:
1. There is … living-room, … bedroom and … children's room. 2. … living room is large but there is not much furniture in this room.
Fill in prepositions and adverbs:
1. Her husband is an engineer … a factory, their son is a pupil. 2. There is a living room and a bedroom … my sister's flat.
TranslateintoEnglish:
1. В детской комнате нет книжного шкафа. Там есть только две книжные полки. 2. В спальне Майка мало вещей: две кровати, туалетный столик и кресло.

Test 19

Make Plural:
1. There is a large kitchen in our flat. 2. There is a man and a woman in the room.
Make up interrogative and negative sentences:
1. There are fifty children at the nursery-school. 2. There were forks on the table.
Fill in the verb to be:
1. There … a letter on this table. Where is it now? 2. … there a bath-room in Ann's flat? Yes, there … .
Fill in many, much, a lot, little, a lot of:
1. My friend reads … English books. 2. … children go to nursery-school now. My son also goes to the nursery-school.

Test 20

Fill in the articles where necessary:
1. To … left of … door you see … sofa and … TV-set. 2. Near … window there is … piano and four easy-chairs.
Fill in prepositions and adverbs:
1. Her living-room is light and comfortable … two windows … it. 2. There is a lot … furniture … her living-room.
Translate into English:
1. Два года назад в этом районе не было новых зданий. 2. Г-н Кент, я хотел бы встретиться с Вами завтра утром и обсудить наш запрос на котлы.

Test 21

Read and translate the sentences:
1. They must study English. 2. He can play the piano very well.
Fill in must, can, may, needn't:
1. Ann's brother … read, but he … speak German. 2. … I speak to Mr. Sonin? I'm sorry he is out now. … you telephone him at 12?
Open the brackets using the verb in the right form:
My elder sister's name (to be) Nelly. She (to work) at school. She (to be) a teacher. Nelly (can) speak two foreign languages. She (to know) them well. Nelly (to like) her work very much. All her pupils (to do) well. Nelly usually (to go) to work in the morning. Her lessons (to begin) at half past eight. At three o'clock (to finish) her work at school, but she always (to have) a lot of work to do at home.

Test 22

Fill in the articles where necessary:
1. All … engineers of our Ministry must know … foreign languages. 2. She has two brothers. One of them is … student, … other one is … engineer.
Fill in prepositions and adverbs:
1. He works … an office … the fifth floor … our Ministry. 2. His office does business … a lot … firms.
TranslateintoEnglish:
1. Я работаю в Машиноэкспорте. В нашей конторе работают 10 инженеров и экономистов. Мы продаем оборудование, машины и другие товары. Мыторгуемсомногимистранамимира. 2. ВсемоидрузьяработаютвнашемМинистерстве. Ониинженеры. Они знают иностранные языки, и хорошо говорят на них.

Test 23

Read and translate the sentences:
1. You may read this book. 2. Must we discuss these questions today?
Fill in must, can, may, needn't:
1. … I ask you a question? Yes, you … . 2. … we learn thirty-five words? No, you … . You … know only the first twenty words.
Open the brackets using the verb in the right form:
My sister (to have) two children. One of them (to be) a boy and the other one (to be) a girl. Her son (to be) 11 years old and her daughter (to be born) five years ago. Her children also (to learn) English. They (can) already speak English to her mother.

Test 24

Fill in the articles where necessary:
1. There are 12 people in … office. Six of them know … English language, … other people know German and French. 2. I don't like this book. Please, give me … other one to read.
Fill in prepositions and adverbs:
1. Every day he receives a lot … mail … foreign firm and sends answers … them. 2. Mr. Petrovgetsup … 8 o'clock.
TranslateintoEnglish:
1. В понедельник мы обычно получаем много почты. В ней много писем и телеграмм от иностранных фирм. 2. Я живу близко от Министерства. Я прихожу в контору в половине 9, чтобы приготовится к работе.

Test 25

Read and translate the sentences:
1. Can I speak to Mr. White? Yes, speaking. 2. Can your son speak English? Yes, he can.
Fill in must, can, may, needn't:
1. My daughter is fourteen, but she … already cool very well. 2. Pete … go to school today. He is not well.
Open the brackets using the verb in the right form:
Nelly's husband (to be) director of a large factory. The factory (to make) different equipment for export. In the morning his secretary (to bring) him the mail. He (to receive) a lot of mail every morning. He (to go) through it and (to answer) it. He often (to receive) engineers and workers from his factory and from other factories.

Test 26

Fill in the articles where necessary:
1. Is … director in now? I'm sorry, he is out. 2. I don't now … telephone number. Give it to me, please.
Fill in prepositions and adverbs:
1. … breakfast he goes … office. 2. He comes … his office … a quarter … 9 togetready … work.
TranslateintoEnglish:

1. – Какие товары покупает ваша контора? - Мы заключаем много контрактов, и покупаем различные товары у иностранных фирм. 2. К сожалению, я не могу позвонить вам в половине 11. Я должен принимать представителей иностранных фирм в это время. Позвонитемнебезчетверти 2.

Test 27

Readandtranslatethesentences:
1. Mustyourdaughtergotoschooltoday? Yes, shemust. 2. May I sit down? Yes, please.
Fill in must, can, may, needn't:
1. … we write these sentences now? No, you … . Just read them. 2. … I open the window? No, you … I am not well.
Open the brackets using the verb in the right form:
My elder sister's name (to be) Nelly. She (to work) at school. She (to be) a teacher. Nelly (can) speak two foreign languages. She (to know) them well. Nelly (to like) her work very much. All her pupils (to do) well. Nelly usually (to go) to work in the morning. Her lessons (to begin) at half past eight. At three o'clock (to finish) her work at school, but she always (to have) a lot of work to do at home.

Test 28

Fill in the articles where necessary:
1. Where are … engineers of our office? 2. They are at … meeting.
Fill in prepositions and adverbs:
1. … ten minutes … 9 Mr. Petrov comes … his office goes … the letters and cables … foreign firms and answers them. 2. Must I speak … our work … the meeting? Yes, you must.
TranslateintoEnglish:
1. – Гдеямогуполучитьвашикаталоги? Я хотел бы посмотреть их. – Позвоните, пожалуйста, нашему секретарю. У нее есть все каталоги и прейскуранты. 2. Мы посылаем запросы на товары различным фирмам.

Test 29

MakeupPastSimple:
1. I get up at seven o'clock. 2. Those economists and engineers have their German lessons on Monday.
Make up interrogative and negative sentences:
1. They discussed the terms of delivery with them last week. 2. They received this flat five years ago.
Open the brackets:
It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 30

Fill in the articles where necessary:
My fried and I often go to … theatre to see … new performance. We like going to … theatre on Saturday nights.
Fill in prepositions and adverbs:
Last Saturday "Little Dorrit" was … … the ArtTheatre. … his way home Peter Belov went … the theatre box-office and bought two tickets … the performance.
TranslateintoEnglish:
1. В прошлое воскресенье было очень холодно, и мы решили не ездить за город. 2. Она попросила нас не курить в комнате.

Test 31

MakeupPastSimple:
1. I see them at the Ministry every day. 2. Who brings you the mail?
Make up interrogative and negative sentences:
1. She bought this television last Sunday. 2. His son went to the nursery school last year.
Open the brackets:
It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 32

Fill in the articles where necessary:
Last Saturday I finished … work at 3 o'clock and went home. I had … dinner and sat down in … easy-chair to read … newspaper.
Fill in prepositions and adverbs:
It was already four o'clock … the afternoon. … half an hour he came home.
TranslateintoEnglish:
1. Мать велела детям не смотреть телевизор после ужина. 2. Зимой в Москве обычно бывает холодно. Светает зимой поздно. Дни короткие, а ночи длинные.

Test 33

MakeupPastSimple:
1. Their office can sell boilers to that French firm. 2. Our English lesson begins at half past eight.
Make up interrogative and negative sentences:
1. The director of the factory was at our office yesterday. 2. He spoke at the meeting about it.
Open the brackets:
It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 34

Fill in the articles where necessary:
It was … wonderful day. … air was cold. There was … a lot of snow in … streets.
Fill in prepositions and adverbs:
… the theatre Peter and his wife met some … friends and spoke … them … the performance. … half … ten the performance was over.

TranslateintoEnglish:
1. Вчера у нас был выходной день. Мы встали в 7 часов утра. Было уже совсем светло. Мы позавтракали и поехали за город.

Test 35

Make up Past Simple:
1. We buy television-sets from that firm. 2. Mr. Volkov usually goes through the mail in the morning.
Make up interrogative and negative sentences:
1. They came home at a quarter to eleven. 2. I sent her a letter the other day.
Open the brackets:
It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 36

Fill in the articles where necessary:
We wanted to see … new performance "The Sixth of July". It was on at … ArtTheatre. We met at 6 o'clock, took … taxi and in … quarter of … hour we were at … theatre.
Fill in prepositions and adverbs:
… eleven o'clock they came home, it was late, but they decided to listen … the news … the radio and then went … bed.
TranslateintoEnglish:
1. – На вашей улице есть театр? – Нет, но в нашем районе есть 2 новых театра. Яоченьлюблютеатр.

Test 37

Make Participle I:
To take, to be, to give, to smoke
Read and translate:
1. The director of our office is going through the morning mail now. 2. What language these businessmen speaking?
Make up interrogative and negative sentences:
1. Nick is watching TV now. 2. They are having dinner now.
TranslateintoEnglish:
1. Господин Ломов сейчас принимает представителей английской фирмы. Они обсуждают условия платежа и поставки. 2. – Где Борис? – Он смотрит телевизор в гостиной.
Read and translate:
1. I was working at my office at 3o'clock yesterday. 1. It was 7 o'clock in the evening when Mr. Frolov came home. His wife was cooking dinner and his daughter was playing the piano.

Test 38

Make up interrogative and negative sentences:
1. Mr. Maslov was answering an enquiry at 10 o'clock in the morning. 2. I was having breakfast at this time on Sunday.
Open the brackets:
1. Every year my friend (to spend) his holiday on the Black Sea. My friend (to spend) his holiday in the Caucasus now. 2. When I (to be) on the Black Sea last summer I (to swim) in the sea every day. When we (to come) to the beach our friends already (to swim) in the sea.
TranslateintoEnglish:
1. С кем ты разговаривал, когда я встретил тебя на улице? 2. – Каких представителей вы принимали вчера в 11 часов? – Представителей одной французской фирмы. Мыобсуждалиснимиусловияплатежаипоставки.

Test 39

Fill in the articles where necessary:
1. I came to … holiday-home on … 5th of July. It was … half past ten. It was … wonderful morning. … sun was shining and it was very warm. Some holiday-makers were having … breakfast, and … other holiday-makers were already on … beach.
Fill in prepositions and adverbs:
Last year I had a holiday … winter. I spent a month … the country, … a holiday-home … Moscow. I came there … the 20th … February. There were a lot of people … the holiday-home. … them I met my friend Peter Kotov, an engineer … our Ministry.
TranslateintoEnglish:
1. У меня был отпуск в мае, и я провел его на Черном море. 2. – Куда ты идешь? – Я иду в кино. – А у тебя есть билеты? – Да, я купил их вчера. 3. Сегодня очень жарко. Пусть дети пойдут на Волгу купаться. 4. – Сколько времени вы потратили на эту работу? – Две недели.

Test 40

Make Participle I:
To get, to put, to see, to buy
Read and translate:
1. It is nine o'clock. It is already getting dark. 2. Where is Pete? He is shaving in the bathroom.
Make up interrogative and negative sentences:
1. The students are answering their teacher's questions. 2. My daughter is playing the piano now.
TranslateintoEnglish:
1. – Ты кому пишешь письмо? – Своим родителям. Они не живут сейчас со мной. 2. – Кто это играет на рояле? – Моя дочь.
Readandtranslate:
1. My sister was reading a book when I came in. 2. Who was listening to the radio when you came in?

Test 41

Make up interrogative and negative sentences:
1. He was going through the catalogs when I came into the room. 2. Nina was going to the institute when I met her.
TranslateintoEnglish:
1. – Что ты делала вчера в 10 часов утра? – Я просматривал утреннюю почту. 2. Я не смотрел вчера телевизор в 9 часов. Моя жена смотрела ее, я писал письмо своему другу.
Open the brackets:
1. How often (to ski) you in winter? I (to ski) every Sunday. Where is Nick? He (to ski) in the park. 2. Yesterday when I (to listen) to the radio my brother (to phone) me. Yesterday I (to listen) to the 10 o'clock news and (to go) to bed.

Test 42

Fill in the articles where necessary:
1. My friend was born in … small town on … Volga. 2. Yesterday we received five letters from … foreign firms. But I see only two of them now. Where are … other letters?
Fill in prepositions and adverbs:
Last year I had a holiday … winter. I spent a month … the country, … a holiday-home … Moscow. I came there … the 20th … February. There were a lot of people … the holiday-home. … them I met my friend Peter Kotov, an engineer … our Ministry.
TranslateintoEnglish:
1. Первого сентября все дети идут в школу. 2. – Вы не очень загорели. – Видите ли, я не могу загорать, я обычно сижу под тентом, когда очень жарко. 3. Сейчас уже 10 часов, а ребенок еще смотрит телевизор. Не разрешайте ему смотреть телевизор после 9 часов. 4. Они катались на коньках, в то время как мы ходили на лыжах.

Test 43

Make Participle I:
To have, to sit, to write, to close
Read and translate:
1. Take this newspaper from Mark. He is not reading it. 2. I am reading "The Citadel" by Cronin now.
Make up interrogative and negative sentences:
1. They are discussing the terms of delivery. 2. It is getting dark now.
Translate into English:
1. Колясейчасобедает. Позвони ему через четверть часа, пожалуйста. 2. – Что они сейчас обсуждают? – Они обсуждают запрос одной фирмы на горно-шахтное оборудование.
Read and translate:
1. We were not discussing any questions when you phoned us. We were going through some catalogs. 2. When I saw Pete he was speaking to his friend and smoking.

Test 44

Make up interrogative and negative sentences:
1. My friend was writing his English exercises while his wife and son were watching TV. 2. We were discussing the prices when you phoned us.
Translate into English:
1. – Что они делали, когда вы пришли? – Обедали. 2. – Я видел их вчера в 6 часов вечера. Куда они шли? – Они шли в театр.
Openthebrackets:
1. When I am on the beach I not (to sit) usually under the sunshade. I not (to see) our children Where are they? They (to sit) under a sunshade over there. 2. I (to go) to the office yesterday morning when I (to meet) Mr. S. Yesterday I (to come) to the office at a quarter to 9. The secretary (to bring) me the mail and I (to go through) it.

Test 45

Fill in the articles where necessary:
1. Have you got … ticket for this film? Yes, I have. 2. Let … secretary telephone … director of … factory tomorrow morning. My wife spent … fortnight in … Crimea.
Fill in prepositions and adverbs:
One day … breakfast we decided to have a walk … the park. We liked our walk very much. We were back just … time … dinner. … dinner Peter went to buy tickets … the cinema. An interesting film was on.
Translate into English:
1. – Гдедети? - Онииграютвонтам. – Пустьониидудомой. Обед готов. 2. Где вы собираетесь провести свой отпуск в этом году? – В Крыму. Я очень люблю Крым. Там много красивых мест. 3. Я собирался сказать ему о нашем собрании, но я его не видел вчера. 4. Вчера был хороший день. Было тепло и светило солнце.

Test 46

Make Participle I:
To cook, to study, to play, to receive
Read and translate:
1. Mr. Sedov cannot speak to you now. He is receiving some French businessmen. 2. What are you writing? I am writing a letter to a foreign firm.
Make up interrogative and negative sentences:
1. It is getting cold now. 2. They are having an English lesson now.
Translate into English:
1. Аннанепишетсейчас. Возьми ее ручку. 2. Послушай их. На каком языке они говорят?
Read and translate:
1. Two of our engineers were translating letters while the other engineers were discussing a new contract. 2. It was getting cold. The days were short already. There was not much sunshine outside. Autumn was coming.

Test 47

Make up interrogative and negative sentences:
1. I was translating from Russian into English while Oleg was answering our teacher's questions. 2. They were having their English lesson at 9 o'clock yesterday.
Translate into English:
1. Уже темнело, когда мы пришли домой. 2. Вчера вечером моя жена читала английскую книгу, в то время как я просматривал вечерние газеты.
Open the brackets:
1. Whom (to look at) you now? I (to look at) Ann. She (to swim) in the river. She (to swim) every morning here. 2. At a quarter to 9 yesterday my son (to have breakfast).

Test 48

Fill in the articles where necessary:
1. We don't like this standard lamp. Can you give me … other standard lamp? 2. What's …news? …news is good. 3. Let's listen to … seven o'clock news on … radio. Listening …
Fill in prepositions and adverbs:
We went … the cinema … half …seven. The film was good, and we liked it. We came … … the holiday-home … 10 o'clock. While I was listening … the news … the radio, Peter was going … some magazines and newspapers. … an hour we went … bed.
TranslateintoEnglish:
1. – Сколько времени вы потратили на эту работу? – Две недели. 2. – Вы не очень загорели. – Видите ли, я не могу загорать, я обычно сижу под тентом, когда очень жарко. 3. Сейчас уже 10 часов, а ребенок еще смотрит телевизор. Не разрешайте ему смотреть телевизор после 9 часов. 4. Вчера был хороший день. Было тепло и светило солнце.

Test 49

Write 3 Forms of the Verbs:
To find, to take, to give, to be, to go, to get, to thank, to learn, to translate
Translate these sentences:
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?
Make up interrogative and negative sentences:
1. We have done business with this firm. 2. She has been to the theatre this week.
Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:
1. He's been to London. (never) 2. Have you bought this book? (yet)

Test 50

TranslateintoEnglish:
1. С какими странами вы заключили контракты за последнее время? 2. Мы только что обсудили условия поставки.
Fill in the articles where necessary:
1. We thank you for … enquiry for … power equipment of … 10th of December. 2. … prices are too high. I'm afraid we cannot accept … offer. 3. I hope you 've had … good time at … holiday-home.
Fill in prepositions and adverbs:
I work … Machinoexport. A lot … foreign firms are interested … doing business … us. We have made some contracts … boilers… a new model lately. Our boilers are … great demand now, and we sell them … high prices.
TranslateintoEnglish:
1. Мы получили ваше предложение на горно-шахтное оборудование, но, к сожалению, мы не можем купить это оборудование по таким ценам. 2. Мы заинтересованы в покупке некоторых ваших товаров. 3. – Где ваши инженеры? – Они в 112-й комнате. Они веду переговоры с французской фирмой.

Test 51

Write 3 FormsoftheVerbs:
To play, to sit, to put, to see, to send, to know, to do, to speak, to read
Translate these sentences:
1. I have just seen Mr. Sergeev. He is at his office. 2. Have you finished the letter yet? 3. We have sold a lot of power equipment this year.
Make up interrogative and negative sentences:
1. They have come back today. 2. She has phoned you this morning.
Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:
1. They've gone for a walk. (just) 2. She has done well. (lately)

est 52

TranslateintoEnglish:
1. С этой фирмой мы никогда не вели торговли. 2. – Вы получили наши каталоги и прейскуранты? – Да. – Вы уже изучили наши каталоги? – Нет.
Fill in the articles where necessary:
1. We came to Petersburg on Sunday. … next day we went sightseeing. 2. What time have you made … appointment with … representative of Parker Co. for? 3. During … talks we discussed all … terms of … contract.
Fill in prepositions and adverbs:
I work … Machinoexport. A lot … foreign firms are interested … doing business … us. We have made some contracts … boilers… a new model lately. Our boilers are … great demand now, and we sell them … high prices.
TranslateintoEnglish:
1. –Вы уже назначили встречу с представителем этой фирмы? – Да. 2. С этой фирмой мы не вели никакой торговли с прошлого года. 6. Я полагаю, что вы уже осмотрели достопримечательности.

Test53

Write 3 FormsoftheVerbs:
To begin, to write, to make, to have, to meet, to come, to bring, to buy, to sell
Translate these sentences:
1. They haven't discussed the prices yet. 2. We have made a contract with a German firm lately. 3. I haven't been to the Crimea since 1963.
Make up interrogative and negative sentences:
1. They have had a good time. 2. The film has been on since last week.
Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:
1. Have you swum in the sea? (ever) 2. The children have not got up. (yet)

Test 54

TranslateintoEnglish:
1. – Ваша контора когда-либо продавала этой фирме горно-шахтное оборудование? – Да. Мы с ними вели торговлю два года тому назад. 2. – Этот фильм еще идет? – Да, но я его еще не видел.
Fill in the articles where necessary:
1. We had … talks with them … other day. 2. … air is necessary to … people. 3. We must have … first shipment of … goods in September.
Fill in prepositions and adverbs:
The other day Mr. Grey … Roberts Co. came … Moscow to have talks … us. As soon as he came … Moscow he phoned our secretary and made appointment … us … the next day.
TranslateintoEnglish:
1. Эти материалы необходимы нам. Я надеюсь, что они готовы. 2. В последнее время он плохо себя чувствует. Вы должны навестить его. 3. Нам требуется это оборудование в апреле, но продавцы еще его не отгрузили.

Test 55

Write 3 Forms of the Verbs:
To decide, to work, to swim, to let, to spend, to give, to be, to go, to get
Translate these sentences:
1. He hasn't skied since 1966. 2. Since when have you worked at the Ministry? 3. How long have you known Mr. S.? I've known him for 10 years.
Make up interrogative and negative sentences:
1. I have known him for ten years. 2. They have lived in Moscow for a long time.
Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:
1. Has it got light? (yet) 2. Who has telephoned you? (just)

Test 56

TranslateintoEnglish:
1. – Секретарь уже принес почту? – Еще нет. 2. Ваш завод изготовлял когда-либо это оборудование?

Fill in the articles where necessary:
1. We are interested in … different goods. 2. I've never been to … Tate Gallery in London. 3. … books are in great demand in our country.
Fill in prepositions and adverbs:
He came to us … half … nine. We discussed a lot … different questions. Our terms … payment and delivery are acceptable … him. When the talks were over we asked Mr. Grey to have dinner … us … Saturday.
TranslateintoEnglish:
1. Мы бы хотели предложить АВМ — это оборудование на условиях сиф. 2. Сообщите им, что их условия неприемлемы для нас. 3. Мы уже связались с фирмой, и они говорят, что смогут отгрузить товар в апреле.

Test 57

Translate these sentences:
1. I believe there'll be a lot of holiday-makers on the beach today. 2. Will you go to the cinema tonight?
Make up interrogative and negative sentences:
1. The contract will be ready the day after tomorrow. 2. I shall phone you in half an hour.
TranslateintoEnglish:
1. Я буду дома через полтора часа. 2. Я думаю, он не пойдет осматривать город сегодня: он не совсем хорошо себя чувствует. 3. Пусть они пойдут в кино сегодня вечером. Там будет интересный фильм.
Open the brackets:
Bond: Good morning Mr. Bunin.
Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?
Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.
Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?
Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 58

Fill in the articles where necessary:
1. … Russia exports … machines, … raw materials, … equipment to … different countries of … world. 2. France and England import … raw materials from … Russia. 3. Mister Serov is … President of Machinoexport.
Fill in prepositions and adverbs:
1. We are interested … having business relations … all the countries … the world. 2. Russia exports different kinds … goods … very many countries … the basis … trade agreements … them.
TranslateintoEnglish:
1. Россия импортирует и экспортирует промышленные изделия, продовольственные и другие товары. 2. Наша контора намерена предложить фирме «Блэк и Ко.» различные товары.

Test 59

Translate these sentences:
1. We'll go sightseeing tomorrow. 2. My son will be seven this spring and in September he'll go to school.
Make up interrogative and negative sentences:
1. My friend will have a holiday next July. 2. They will make an appointment for Tuesday.
TranslateintoEnglish:
1. У нас не будет уроков завтра. 2. Все материалы будут готовы через полтора часа. 3. На будущий год мой сын пойдет в школу.
Openthebrackets:
Bond: Good morning Mr. Bunin.
Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?
Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.
Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?
Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 60

Fill in the articles where necessary:
1. … President of Machinoexport is out now, he'll be in half … hour. 2. Are all … necessary materials for … talks ready? Yes, they are. I'll call for them in … quarter of … hour. 3. I think he has cleared up all … points and we can sign … contract tomorrow.
Fill in prepositions and adverbs:
1. Last year we bought some machines … foreign firms … acceptable prices. 2. Please, phone Mr. Gray and tell him that I'll going to call … him … his hotel … a quarter … an hour.
TranslateintoEnglish:
1. Я полагаю, мы выясним все вопросы завтра. 2. Когда покупатели пришлют нам свой окончательный ответ?

Test 61

Translate these sentences:
1. I am afraid she won't listen to me. 2. Shall I let you know their answer? Do, please.
Make up interrogative and negative sentences:
1. The prices will be acceptable to us. 2. There will be a lot of people at the seaside.
TranslateintoEnglish:
1. На днях мы отгрузим вам товары. 2. Сегодня холодно. Мы не пойдем на пляж. 3. – Когдазакончитсяурок? – Черезчетвертьчаса.
Open the brackets:
Bond: Good morning Mr. Bunin.
Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?
Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.
Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?
Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 62

Fill in the articles where necessary:
1. Can you join me for … dinner on Sunday? Yes, with pleasure. 2. Every year … Russia concludes trade agreements with … different countries. 3. When are you going to give them … reply? I believe I can let them know … reply … day after tomorrow.
Fill in prepositions and adverbs:
1. I'd like to speak … the director … the office. Can you put me …? Yes, please. 2. Do you know that Mr. Pavlov is leaving … London one … these day? He'll have talks … one … the firms and sign a contract.
TranslateintoEnglish:

1. Собирается ли ваша контора подписать контракт с фирмой «Уайт и Ко»? 2. Вы поможете нам получить весь необходимый для переговоров материал?

Test 63

Translate these sentences:
1. Shall I read the text? No, you needn't. 2. There won't be any new words in this text.
Make up interrogative and negative sentences:
1. They will have an English lesson on Monday. 2. They will make an appointment for Tuesday.
TranslateintoEnglish:
1. – Где вы будете проводить отпуск в этом году? – На Кавказе. 2. – Вам дать его номер телефона? – Да, пожалуйста. У меня его нет. 3. – Вам купить билет на фильм «Сестры»? – Нет, не нужно. Яегоужевидел.
Open the brackets:
Bond: Good morning Mr. Bunin.
Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?
Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.
Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?
Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 64

Fill in the articles where necessary:
1. I'm afraid … price of … foodstuffs are not acceptable to us. 2. You must buy … tickets for … performance in advance. 3. Do you know when they are leaving for … Crimea? I believe they are leaving … next week.
Fill in prepositions and adverbs:
1. The secretary has just told me that the British businessmen are going to contact us. They'd like to clear up … some points … the contract. What time shall we make an appointment … them …? I think … ten o'clock. Please, tell the secretary to let them know … it today. 2. It is very convenient to buy tickets … the theatre … advance.
TranslateintoEnglish:
1. Надеюсь, вы согласитесь пообедать с нами в воскресенье? 2. - Зайти за вами сегодня вечером? – Да.

Test 65

Write 3 Forms of the Verbs:
to leave, to put through, to clear up, to export, to think, to let, to ship
Translate these sentences:
1. We had discussed all the questions when you phoned us. 2. The director of our office hadn't yet gone through all the cables and telexes when the secretary brought him some letters from the foreign firms.
TranslateintoEnglish:
1. Какой язык вы изучали до того, как вы начали изучать английский? 2. Председатель просмотрел контракт, прежде чем подписал его.

Test 66

Translatethesesentences:
1. The secretary said that the British businessmen had come to meet the president. 2. She said that the president was going through the mail.
TranslateintoEnglish:
1. Он сказал, что купит билеты на этот спектакль. 2. Он сказал, что купил билеты на этот спектакль. 3. Он сказал, что он часто покупает билеты в театр в театральной кассе министерства.
Open the brackets:
1. When I (to call for) Pete his mother told me that he (not to come back) from abroad yet. 2. We were afraid that the goods (not to arrive) yet.

Test 67

Fill in the articles where necessary:
1. When they made … announcement about … Flight 52, all … passengers went to … plane. 2. What airport are we going to land at? I believe we'll land at … Domodedovo airport.
Fill in prepositions and adverbs:
A few days ago Mr. Semenov came … abroad. He had gone … business … Great Britain. He had instructions to place an order … chemical equipment.
Translate into English:
1. Господин Орлов сказал, что он скоро уезжает заграницу. 2. – В какой аэропорт сейчас прибывают самолеты из Англии? – Я не знаю. В прошлом году они прибывали в аэропорт Шереметьево. 3. Господин Иванов сообщил нам, что они на днях заключили контракт на химическое оборудование с одной из немецких фирм.

Test 68

Write 3 Forms of the Verbs:
to require, to go, to have, to get, to find, to swim
Translate these sentences:
1. Mr. Kotov had left Kiev before I came there. 2. After they had had dinner they went for a short walk.
TranslateintoEnglish:
1. Спектакль закончился к 10 часам вечера. 2. Мы легли спать после того, как прослушали известия по радио.

Test 69

Translate these sentences:
1. The director of the office let us know that we must be ready for the talks with British businessmen. 2. I didn't hear that you had made an appointment with the firm for 10 o'clock.
TranslateintoEnglish:
1. Я боялся, что вы не зайдете за мной. 2. В письме она написала, что собирается провести отпуск в Крыму. 3. Секретарь сказал, что председатель еще ведет переговоры с покупателями.
Openthebrackets:
1. When we (to arrive) at the airport the plane (to take off). 2. When I (to see) that man last night I (to think) that I (to see) him before.

Test 70

Fill in the articles where necessary:
1. I think you must make her … present on … 8th of March. 2. I was afraid that they had not received … cable and would not come to … airport to meet me.
Fill in prepositions and adverbs:
Mr. Semenov came … Moscow … by TU-104. It took him three and a half hours to get home. He had got … the plane … London airport … 8 o'clock … the morning. The plane landed … Vnukovo airport … half … eleven.
Translate into English:

1. Самолет еще не взлетел, когда мы уехали из аэропорта. 2. Пассажир сказал, что он уже прошел таможенный досмотр и ждет объявления о посадке на самолет. 3. Мы не знали, какие вещи подлежат обложению пошлиной, и решили спросить об этом работника таможни.

Test 71

Write 3 Forms of the Verbs:
to spend, to hear, to listen, to sell, to buy, to bring
Translate these sentences:
1. The firm had shipped the goods by the 20th of December. 2. I was in the Crimea last year. I had never been there before.
TranslateintoEnglish:
1. Фильмуженачался, когдамыпришливкино. 2. Николай ушел осматривать город, когда я зашел за ним.

Test 72

Translate these sentences:
1. I thought that they would clear up some points in the firm's offer during the talks. 2. In a letter to my friend I wrote that I was very sorry he couldn't come to Moscow for a holyday.
TranslateintoEnglish:
1. Я не знал, что он хорошо умеет кататься на коньках. 2. Председатель спросил меня, когда будут готовы все необходимые материалы для контрактов. 3. Фирма вчера сообщила, что они не смогут снизить свои цены.
Open the brackets:
1. He told me that they (to wait for) us outside the Ministry at 5 o'clock. 2. Mr. S. said that they (to be going) to place an order with a French firm.

Test 73

Fill in the articles where necessary:
1. He said that Mr. P. had gone on business to … Caucasus. 2. Have you booked … tickets for … theatre? I'm sorry, I haven't. But I am going to … booking-office tonight.
Fill in prepositions and adverbs:
It didn't take him long to go … the Customs. He had no things liable … duty. He filled … a declaration and gave it … a Customs Official. The Customs Official came … … Mr. Semenov and asked him to open his suit-case. … 15 minutesalltheformalitieswere… .
TranslateintoEnglish:
1. Господин носов получил указания связаться с фирмой Паттерсон и узнать, когда они смогут отгрузить товар. 2. Хотя мы послали фирме свои каталоги и прейскуранты 2 недели тому назад, мы еще не получили от них ответа. 3. – У какой фирмы вы собираетесь поместить заказ на химическое оборудование? – У фирмы «Бейкер и сыновья». Они крупные поставщики химического оборудования.

Test74

Write 3 FormsoftheVerbs:
to come, to speak, to listen, to sell, to put through, to clear up
Translate these sentences:
1. Yesterday I met Mr. Petrov. I hadn't seen him since we left school. 2. We had discussed all the questions when you phoned us.
TranslateintoEnglish:
1. Мы отправили вам оборудование до того, как получили ваше письмо. 2. Наша контора была заинтересована в покупку мебели. Мы связались с фирмой Бауэр. Мы никогда не торговали с этой фирмой ранее.

Test 75

Translatethesesentences:
1. My sister let me know that she was going to leave for Petersburg soon. 2. She said that the president was going through the mail.
TranslateintoEnglish:
1. Представитель фирмы сказал, что наши условия поставки неприемлемы для них. 2. Мы не знали, что на их товары широкого потребления большой спрос. 3. Он сказал, что он должен выяснить некоторые вопросы во время переговоров с фирмой.
Open the brackets:
1. The firm let us know last week that they (not to ship) the equipment yet. 2. The firm did not accept our offer. They already (to buy) the goods from other firm.

Test 76

Fill in the articles where necessary:
1. What's … time? It's 7.45. 2. … time flies and … children will soon go to … school.
Fill in prepositions and adverbs:
A few days ago Mr. Semenov came … abroad. He had gone … business … Great Britain. He had instructions to place an order … chemical equipment.
Translate into English:
1. Сколько времени нам потребуется, чтобы добраться на машине до аэропорта? – Я полагаю, полчаса. 2. Вчера я заказал билеты в Художественный театр. Там идет новый спектакль. Я много слышал о нем и мне очень хочется посмотреть его. 3. СколькорейсовежедневнобываетнаПетербург?

Test 77

Translate these sentences into Russian:
1. Their letter was received yesterday. 2. The passengers were taken to the plane by the stewardess. 3. Their address must be found right away.
Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to collect, to declare, to inspect, to open
Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:
1. He is often sent on business abroad. 2. These books are sold everywhere.

Test 78

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to collect, to declare, to inspect, to open
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. Can we reserve a single room with a private bath in your hotel? 2. The receptionist asked him to fill in a form in English.
TranslateintoEnglish:
1. Россия стоит за развитие торговли со всеми странами мира. Торговля помогает установлению дружеских отношений между странами и способствует укреплению мира. 2. За последние годы Индия достигла больших успехов в различных отраслях национальной экономики.

Test 79

Translate these sentences into Russian:
1. The offer will be discussed tomorrow. 2. The price problem was settled by them yesterday. 3. Are the goods to be shipped next week?
Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to pack, to receive, to do, to find
Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:
1. Professor Brown is usually asked a lot of questions after his lectures. 2. What questions are discussed during business talks?

Test 80

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to pack, to receive, to do, to find
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. The secretary showed Mr. Black into the President's private room. 2. We must settle the problem in the shortest possible time.
TranslateintoEnglish:
1. Я хотел бы, чтобы вы подробно рассказали мне об основных вопросах, которые обсуждались на конференции. 2. Несколько дней назад в Москве начались торговые переговоры между компанией «Союзэкспорт» и представителями фирмы «Домби и Ко».

Test 81

Translate these sentences into Russian:
1. Where will children be taken on Sunday? 2. By whom is the letter sighed? 3. Can the goods be delivered next week?
Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to meet, to show, to see, to take
Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:
1. Passengers are taken to the plane a few minutes before it takes off. 2. Payment is made against shipping documents.

Test 82

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to meet, to show, to see, to take
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. They told me they would improve their model. 2. I could not find the book anywhere.
TranslateintoEnglish:
1. Кремль всегда производит большое впечатление на иностранцев, не так ли? 2. Были ли выставлены ваши новые модели на Лейпцигской ярмарке этой весной?

Test 83

Translate these sentences into Russian:
1. Was the book translated into Russian last year? 2. By whom is the letter sighed? 3. The cable is to be sent today.
Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to book, to call, to catch, to give
Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:
1. Are tickets for planes booked in advance? 2. He is often sent on business abroad.

Test 84

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:
to book, to call, to catch, to give
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. They serve breakfast from eight to eleven at this hotel. 2. The receptionist asked him to fill in a form in English.
TranslateintoEnglish:
1. ЭКСПО-67 проходила с апреля по октябрь 1967 года, не так ли? 2. Иванов – один из наиболее энергичных и опытных инженеров объединения, поэтому он часто принимает участие в переговорах.

Test 85

Read and translate these sentences:
1. The machine has just been tested. 2. Good results have been achieved by our industry for the last few years.
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. I have not yet paid the bill. 2. He has not filled in the declaration yet. 3. He was given a lot of interesting information.

Test 86

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:
1. Exhibitions and fairs (to hold) every year in many countries in the world. 2. Foreign representatives usually (to give) the necessary information on the goods they are interested in.
TranslateintoEnglish:
1. Лондон является как политическим, так и промышленным центром Великобритании. 2. Не удивительно, что вы так устали. Вы же закончили работу в очень короткий срок. 3. Заказаны ли билеты на завтрашний концерт в Большой Театр? 4. Нам хотелось бы, чтобы вы рассказали, чем знаменит ваш город.

Test 87

Read and translate these sentences:
1. Haven't the delivery dates been discussed yet? 2. The secretary said that all the necessary information had been sent to the firm.
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. Have they booked tickets to the theater? 2. They said they had sent for the doctor. 3. The accommodation was served by cable.

Test 88

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:
1. A British exhibition just (to hold) in Moscow. 2. Mr. Johnson (to give) all the necessary information on the model during his visit to our office?
TranslateintoEnglish:
1. Я очень люблю гулять по петербургским улицам, они прямые и красивые. Архитектура многих зданий очень красива. 2. Я хочу, чтобы вы дали несколько примеров с этим словом. 3. Он не ожидал, что мы повернем направо, и продолжал идти вперед. 4. «вы видели картины этого художника?» - «Нет еще». – «Посмотрите. Среди них много интересных полотен, которые привлекут ваше внимание».

Test 89

Read and translate these sentences:
1. Had the room been reserved before you came to London? 2. The contract had been signed by the 15th of October.
Turn these sentences into the Passive Voice:
1. We were established business relation with the firm by 1966. 2. The porter has not yet attended to the luggage. 3. Were all the points cleared up yesterday?

Test 90

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:

1. A large Russian exhibition (to hold) in London in the summer of 1999. 2. Mr. Johnson (not to give) all the necessary documents yet.

TranslateintoEnglish:

1. Такие достопримечательности, как Останкинский дворец, Архангельское, Абрамцево и многие другие, привлекают большое количество посетителей во все времена года. 2. Давайте сначала посмотрим Университет на Моховой. 3. Я не хотел бы жить в центре города. Там очень большое движение. 4. «На этом автобусе вы доедете до Центрального Банка». – «Спасибо». – «Не стоит благодарности».

Test 91

Read and translate these sentences:

1. I would like the matter to be attended to right away. 2. Good results have been achieved by our industry for the last few years.

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. Has their chemical equipment impressed you favorable? 2. The director told them he had gone through the contract. 3. The latest model was well advertised.

Test 92

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:

1. A large Russian exhibition (to hold) in the USA before the USA exhibition (to open) in Russia. 2. Mr. Johnson (to give) all the necessary information before we started talks.

TranslateintoEnglish:

1. «Как ближе всего пройти к остановке пятого автобуса?»- «Идите прямо. У светофора перейдите улицу и поверните на право. Остановка за углом». 2. Я не ожидал, что он так быстро выучит английский язык. 3. Чарльз Диккенс не мог посещать школу, так как его родители были очень бедны. 4. «Желаювамхорошопровестивремя». - «Спасибо».

Test 93

Read and translate these sentences:

1. We expected Ivanov to be given catalogues for chemical equipment. 2. We should like the work to be completed as soon as possible.

Open the brackets using the verb in the correct voice form:

I should like you (to settle) the matter today.
I should like the matter (to settle) today.

Translate these sentences into English:

Нам хотелось бы, чтобы осмотрели как выставку, так и достопримечательности города;
чтобы картины этого молодого художника экспонировались на международной выставке; чтобы он рассказал нам историю Кремля;
чтобы вы пригласили его на завод посмотреть машины в действии.

Test 94

Translate these letters:

Москва, 10 апреля 2013

Фирме Браун и Ко
Лондон
Уважаемые господа!
Благодарим Вас за Ваше письмо от 1 апреля 2013 года относительно закупки шерсти.
К письму прилагаем наши текущие прейскуранты и последние каталоги. Если Вас интересуют какие-либо подробности, мы с удовольствием сообщим их Вам. Образцы шерсти высылаются отдельной посылкой.

С уважением
Союзимпорт

Приложение.

13th April, 2013

V/O Sojuzexport,
32/34 Smolenskaya-Sennaya,
Moscow G-200,
Russia

Dear Sirs,
We thank you for your letter of the 3rd April and the samples of your goods which you sent us by separate mail.
We have carefully examined them and are pleased to inform you that we are quite satisfied with the quality of your goods.
We shall be glad if you will send us your offer. Please, quote your price both c.i.f. London and f.o.b. Russian port.
We look forward to establishing business contacts with you.

Yours faithfully,
Green and Co., Ltd.

Test 95

Read and translate these sentences:

1. You didn't expect the goods to be delivered so late, did you? 2. Does the representative of the firm want all the points to be cleared today?

Open the brackets using the verb in the correct voice form:

They expected the firm (to sell) the goods on c.i.f. terms.
They expected the goods (to sell) on c.i.f. terms.

Translate these sentences into English:

Мы не ожидали, что вопрос будет разрешен так скоро; что выставка его картин привлечет так много посетителей; что он добьется больших успехов; что они закажут нам номер.

Test 96

Translate these letters:

Лондон, 10 мая 2013

Москва
Смоленская-Сенная, 32/34
Союзэкспорт
Уважаемые господа!
Мы узнали Ваш адрес от фирмы «Блэк и Ко», которые являются Вашими постоянными покупателями. Мы заинтересованы закупить у Вас 10000 тонн пшеницы (Wheat). Просим Вас прислать нам Ваши последние прейскуранты и каталоги, так как мы хотим узнать ваши цены. Поскольку это наша первая сделка, просим прислать нам образцы.
С нетерпением ждем Вашего ответа.

Суважением,
…

Moscow, April 20, 2013

Green and Co. Ltd.,
101 Carter Street,
London, E.C.I
England

Dear Sirs,

We thank you for your letter of the 13th April and in reply we wish to inform you that we are prepared to sell our goods at the price of … per ton f.o.b. Murmansk and at the price of … per ton c.i.f. London.
The goods can be delivered in July-August.
Payment is to be made against shipping documents by a Letter of Credit.
As regards other terms and conditions, you will find them in our General Conditions which we enclose with this Letter.

Encl.

Yours faithfully,
Sojuzexport.

Test 97

Read and translate these sentences:
1. They expected us to be impressed by the exhibits. 2. He didn't want the matter to be discussed today, did he?
Open the brackets using the verb in the correct voice form:
The firm wanted us (to place) an order with them.
The firm wanted an order (to place) with them.
Translate these sentences into English:
Хотите ли вы, чтобы декларация была заполнена по-английски? чтобы документы были переданы ему сегодня? чтобы он рассказал об этой отрасли науки? чтобы обратный билет был заказан на семичасовой поезд?

Test 98

Translate these letters:

Москва, 10 апреля 2013

Фирме Браун и Ко
Лондон
Уважаемые господа!
Благодарим Вас за Ваше письмо от 1 апреля 2013 года относительно закупки шерсти.
К письму прилагаем наши текущие прейскуранты и последние каталоги. Если Вас интересуют какие-либо подробности, мы с удовольствием сообщим их Вам. Образцы шерсти высылаются отдельной посылкой.

С уважением
Союзимпорт

Приложение.

30thApril, 2013

V/O Sojuzexport,
32/34 Smolenskaya-Sennaya,
Moscow G-200,
Russia

Dear Sirs,

In reply to your letter of the 20th April we are sorry to say that we find your prices somewhat higher than the prices of your competitors.
As regards other terms and conditions, they are quite acceptable to us and if you can reduce your prices by 10 percent our Mr. Johnson will leave for Moscow to start talks concerning our future transactions with your firm.

Yours faithfully,
Green and Co., Ltd.

Test 99

Read and translate these sentences:
1. Would you like the cable to be sent today? 2. We expected Ivanov to be given catalogues for chemical equipment.
Open the brackets using the verb in the correct voice form:
Do you want them (to book) accommodation in advance?
Do you want accommodation (to book) in advance?
Translate these sentences into English:
Нам хотелось бы, чтобы осмотрели как выставку, так и достопримечательности города;
чтобы картины этого молодого художника экспонировались на международной выставке; чтобы он рассказал нам историю Кремля; чтобы вы пригласили его на завод посмотреть машины в действии.

Test 100

Translate these letters:

Лондон, 10 мая 2013

Москва
Смоленская-Сенная, 32/34
Союзэкспорт
Уважаемые господа!
Мы узнали Ваш адрес от фирмы «Блэк и Ко», которые являются Вашими постоянными покупателями. Мы заинтересованы закупить у Вас 10000 тонн пшеницы (Wheat). Просим Вас прислать нам Ваши последние прейскуранты и каталоги, так как мы хотим узнать ваши цены. Поскольку это наша первая сделка, просим прислать нам образцы.
С нетерпением ждем Вашего ответа.

Суважением,
…

Moscow, May 10, 2013

Green and Co. Ltd.,

101 Carter Street,
London, E.C.I
England

Dear Sirs,

We have received your letter of the 30th April and have to inform you that we cannot reduce our prices by 10 percent.
Our prices are quite reasonable and our goods are in great demand on the world market.
However, we could give you a 3 percent discount as we wish to establish business contacts with your firm.
We are looking forward to meeting your Mr. Johnson in Moscow.

Yours faithfully,
Sojuzexport.

Test 101

Read and translate these sentences:
1. I've often heard him talk about the town he was born in. 2. The father didn't notice his son put on his coat and go out of the room.
Translate these sentences into English:
Выслышали, каконаиграла?
какзвонилтелефон?
каконаиграла?
каконпригласилихкнам?
каквашаженапозвалавас?

Test 102

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:
1. Our town is much older than (their). 2. Here is your translation and where is (my)?
Translate these sentences into English:
1. Я люблю сидеть на берегу реки и смотреть на воду. 2. Кого из российских дирижеров вы любите больше всего?

Test 103

Read and translate these sentences:
1. I myself saw your friend walking along the platform. 2. I've just heard him say that it won't take them long to complete the work.
Translate these sentences into English:
Я никогда не видел, как вы катаетесь на коньках.
как они ходят на лыжах.
как он плавает.
как вы рисуете.

Test 104

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:
1. Our street is more crowded than (yours). 2. My son is two years younger than (her).
Translate these sentences into English:
1. У вас была возможность посмотреть несколько зарубежных спектаклей на российской сцене, не правда ли? Каконипоставлены? 2. «Что-нибудьслучилось? Яникогданевиделвастакиммрачным». – «Нет, я плохо себя чувствую сегодня».

Test 105

Read and translate these sentences:
1. Little children watched the old men playing chess. 2. She felt the stranger looking at her.
Translate these sentences into English:
Выслышали, каконаиграла?
какзвонилтелефон?
каконаиграла?
каконпригласилихкнам?
каквашаженапозвалавас?

Test 106

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:
1. My daughter wants to be a doctor. What about (your)? 2. "Whose program is this?" – "Oh, it's (my). Thank you."
Translate these sentences into English:
1. Давайтесходимвбуфетивыпьемпочашкекофе. 2. «Вы пишете новую комедию для нашего театра, не так ли?» - «Да. Я ее уже заканчиваю и хотел бы, чтобы вы ее прочитали».

Test 107

Read and translate these sentences:
1. I myself saw your friend walking along the platform. 2. The father didn't notice his son put on his coat and go out of the room.
Translate these sentences into English:
Я никогда не видел, как вы катаетесь на коньках.
как они ходят на лыжах.
как он плавает.
как вы рисуете.

Test 108

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:
1. No wonder their seats much better, they bought their tickets in advance, while we got (our) too late. 2. Our street is more crowded than (yours).
Translate these sentences into English:
1. Концерты (concerts) ансамбля Моисеева (theStateDanceEnsemble) в Великобритании пользовались большим успехом. 2. Зал был всегда полон, так как лондонцы (theLondoners) никогда не видели ничего подобного.

Test 109

Translate these sentences:
1. In your place I'd try and get in touch with them right away. 2. How would you spend the week-end?
TranslateintoEnglish:
1. Я бы порекомендовал вам взять другую книгу для чтения. Эта будет для вас трудна. 2. На вашем месте я бы не разрешила бы сыну смотреть этот фильм. Оннедлядетей.
Fill in prepositions and adverbs:

1. … your place I would explain everything … him right away. 2. This summer I'm going to spend my holiday … the mountains. 3. What medicine do you take … your headache?

Test 110

Fill in the articles where necessary:

1. She has been out of … hospital for a week already and she feels well again. 2. My friend has three children. Nick and Ann go to … school. The younger son, whose name is Pete, will go to … school next year. 3. "When was he taken to … hospital?" – "Yesterday." – "What hospital was he taken to?" – "The one round the corner. This is … new hospital." 4. "Where are you going to spend your holiday?" – I don't think I'll go anywhere. I'll stay in … town this time." 5. "You should stay in … bed for a few days," the doctor said. 6. They made friends when they went to … college.

Fill in prepositions and adverbs:

1. … your place I would explain everything … him right away. 2. This summer I'm going to spend my holiday … the mountains. 3. What medicine do you take … your headache?

TranslateintoEnglish:

1. Неудивительно, что она волнуется: у нее заболел ребенок, у него болит горло. 2. Когда Керри (Carrie) приехала в Нью-Йорк, она долго искала работу.

Test 111

Translate these sentences:

1. In his place I'd accept the job. It's interesting. 2. In your place I'd get your younger son to start playing tennis.

TranslateintoEnglish:

1. Я бы изменила заглавие этой книги. Ононеудачное. 2. На его месте я бы пошел в библиотеку на Петровку. Оннайдеттамнеобходимыйматериал.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Will you pick … the pen, please," the mother asked her son. 2. When he lived … a farm he liked walking … the fields. 3. I'm sure he can do the translations … help … a dictionary.

Test 112

Fill in the articles where necessary:

1. A friend of his lives in … little town in … South. We can go for our holidays there. 2. My sister has been working at … hospital for few years. 3. My friend is a schoolteacher. She works at … school where her children study. 4. In October while it is still warm in … South it is already … autumn in the Moscow region. It often rains and it is rather cold. It is not pleasant to stay in … country any longer and people come back to … town. 5. After … school I am going to … hospital to see my mother. 6. The old man was making good progress and the doctor hoped he would not have to stay in … bed long.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Will you pick … the pen, please," the mother asked her son. 2. When he lived … a farm he liked walking … the fields. 3. I'm sure he can do the translations … help … a dictionary.

TranslateintoEnglish:

1. В комнате стало холодно, закройте, пожалуйста, окно. 2. У моего сына плохой аппетит. Труднозаставитьегоесть.

Test 113

Translate these sentences:

1. I wouldn't advise him to send this material to the journal. 2. You could spend more time in the open air.

TranslateintoEnglish:

1. Я бы рад помочь вам, но, к сожалению, я сегодня уезжаю. 2. Я бы этого не сказал.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "What are you looking … ?" – "You see, I have put my book somewhere and can't find it now" 2. … your place I'd get … … town as soon as possible. 3. He's been working very hard lately and he feels run … .

Test 114

Fill in the articles where necessary:

1. She has been out of … hospital for a week already and she feels well again. 2. My friend has three children. Nick and Ann go to … school. The younger son, whose name is Pete, will go to … school next year. 3. "When was he taken to … hospital?" – "Yesterday." – "What hospital was he taken to?" – "The one round the corner. This is … new hospital." 4. "Where are you going to spend your holiday?" – I don't think I'll go anywhere. I'll stay in … town this time." 5. "You should stay in … bed for a few days," the doctor said. 6. They made friends when they went to … college.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "What are you looking … ?" – "You see, I have put my book somewhere and can't find it now" 2. … your place I'd get … … town as soon as possible. 3. He's been working very hard lately and he feels run … .

TranslateintoEnglish:

1. У меня очень болела голова вчера. Дома не было никакого лекарства от головной боли. Утром я зашел в аптеку, купил таблетки и принял их. Сейчасячувствуюсебянемноголучше. 2. Эндрю Мэнсон (AndrewManson), молодой врач, был очень взволнован, когда он шел на первый вызов.

Test 115

Translate these sentences:

1. In your place I wouldn't give the boy such a big sum of money. 2. How would you spend the week-end?

TranslateintoEnglish:

1. Я бы немедленно связался с портом и выяснил, когда прибывает пароход. 2. Я бы пошел им на встречу и согласился снизить цену. Онисобираютсяувеличитьзаказ.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Why are you reading a book? First … all youshould do your homework,"the mother said … her son. 2. "You are running a high temperature and should stay … bed," said the doctor. 3. I tried to get … touch … Mr. Brown but I could not. Solleftamessage … him.

Test 116

Fill in the articles where necessary:

1. A friend of his lives in … little town in … South. We can go for our holidays there. 2. My sister has been working at … hospital for few years. 3. My friend is a schoolteacher. She works at … school where her children study. 4. In October while it is still warm in … South it is already … autumn in the Moscow region. It often rains and it is rather cold. It is not pleasant to stay in … country any longer and people come back to … town. 5. After … school I am going to … hospital to see my mother. 6. The old man was making good progress and the doctor hoped he would not have to stay in … bed long.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Why are you reading a book? First … all youshould do your homework,"the mother said … her son. 2. "You are running a high temperature and should stay … bed," said the doctor. 3. I tried to get … touch … Mr. Brown but I could not. Solleftamessage … him.

TranslateintoEnglish:

1. У молодой женщины была высокая температура и сильно болела голова. Мэнсон (Manson) сказал мужу, что его жена простужена, но сам он не был уверен, что у его пациентки действительно грипп. 2. Больницы в городе не было. Он не стал выписывать рецепт, а попросил мужа зайти за лекарством к нему домой.

Test 117

Translate these sentences:
1. I should put off the appointment if I were you. 2. He would do the job if he had time.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If you take this medicine it will do you good. 2. If she takes bus 27 she will get there in a quarter of an hour.
TranslateintoEnglish:
1. На ее месте я бы завтра объяснил все преподавателю. 2. На вашемместеябыосмотрелярмаркусегодня. Увасдостаточновремени.
Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:
1. "You … (take) pills three times a day before meals," said the doctor. 2. The passengers … (wait) for a quarter of an hour before the plane took off.

Test 118

TranslateintoEnglish:
1. Им не пришлось долго ждать трамвая. 2. Мне нужно что-нибудь принять, у меня очень болит зуб.
Fill in prepositions and adverbs:
1. " … what speed did your plane fly?" – " … a speed … eight hundred kilometers per hour." 2. Ann's house is just … mine.
Translate into English:
1. Мыувидели, каконпобледнел. Известие о смерти друга потрясло его. 2. Это был тот самый ученый, о котором он так много слышал.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If you take this medicine it will do you good. 2. If she takes bus 27 she will get there in a quarter of an hour.

Test 119

Translate these sentences:
1. What would you do if your child had a high temperature? 2. They would not miss the train if they started for the station right away.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.
TranslateintoEnglish:
1. Если бы он мог поехать отдохнуть в горы, он бы быстро поправился. 2. Если бы хорошая погода удержалась, мы бы поехали в горы на субботу о воскресенье.
Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:
1. This is important, you … (not forget) it. 2. He said he … (finish) the exercise before he went to bed.

Test 120

TranslateintoEnglish:
1. Фирма вынуждена была предоставить нам скидку, поскольку качество товара оказалось ниже качества образца. 2. Мне пришлось остаться дома, так как ко мне должен был зайти мой друг.
Fill in prepositions and adverbs:
1. I think Jack is connected … the Browns. 2. Both of them have the right … the invention.
TranslateintoEnglish:
1. Если бы дети не спали, в их комнате не было бы так тихо. 2. Мне кажется, он недостаточно энергичен.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.

Test 121

Translate these sentences:
1. If we had time we could go sightseeing tomorrow morning. 2. If I were you I should grant their request.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.
TranslateintoEnglish:
1. Если бы вы больше читали, вы бы лучше знали английский язык. 2. Если бы вы позвонили ему сейчас, вы смогли бы выяснить этот вопрос.
Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:
1. They … (agree) to our price as they needed the goods. 2. Who … (sign) the letter?

Test 122

TranslateintoEnglish:
1. Мне придется вернуться домой, так как я забыл учебник. 2. Ему пришлось попросить книгу у Петра, так как он не мог достать ее в библиотеке.
Fill in prepositions and adverbs:
1. The students warmly congratulated the young scientist … the wonderful results … his research. 2. … the one hand it would be good to go down … the country … the weekend, … the other hand I've got a lot of things to do.
TranslateintoEnglish:
1. Вашего нового режиссера следует поздравить с успехом. 2. Как только проект будет составлен, мы обсудим его.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.

Test 123

Translate these sentences:
1. What would you do if your child had a high temperature?2. He would do the job if he had time.
Change conditional sentences of type I into sentences of type II:
1. If it takes fine we shall stay in the country for a week. 2. If you take this medicine it will do you good.
TranslateintoEnglish:
1. Если бы они закончили (составили) контракт сегодня, мы смогли бы подписать его завтра. 2. Если бы он мог поехать отдохнуть в горы, он бы быстро поправился.
Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:
1. This is important, you … (not forget) it. 2. The passengers … (wait) for a quarter of an hour before the plane took off.

Test 124

TranslateintoEnglish:

1. По контракту товар должен быть доставлен в порт на следующей неделе. 2. Мне нужно все подготовить сегодня, так как завтра начинаются переговоры.

Fill in prepositions and adverbs:

1. You should not be angry … me. I didn't mean that. 2. "Who does the book belongs …?" "Ithinkit's … library."

TranslateintoEnglish:

1. Мне придется обратиться за советом к адвокату. 2. Знаете ли вы, что Ломоносов основал первую в России химическую лабораторию?

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If it takes fine we shall stay in the country for a week. 2. If you take this medicine it will do you good.

Test 125

Translate these sentences into Russian:

1. I should have called on him yesterday if I had known of his arrival. 2. If I had not been told his name I should never have recognized him.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. The theatre would be packed if the audience liked the performance. 2. He would get to the museum quicker if he went straight ahead.

Translate these sentences into English:

1. Если бы он не устал так сильно в воскресенье, он бы присоединился к вам. 2. Если бы вы свернули направо, вы бы не заблудились.

Test 126

Choosetherightword:

1. Plushkin never (to borrow, to lend) anyone money. 2. Tony Bicket had been unemployed for about three months and his wife was ill. He had nobody (to borrow, to lend) money from.

Fill in prepositions and adverbs:

1. We shall return … the price problem after we have seen the equipment … operation. 2. The music teacher was delighted … her pupil. She was making good progress. 3. No wonder she is proud … her boy, he is really talented.

Translate these sentences into English:

1. У братьев много общего, не так ли? 2. «Вы можете гордиться своей дочерью. Она хорошая ученица и внимательна к своим товарищам», - сказал учитель матери. 3. Если бы он сдержал слово, нам не пришлось бы возвращаться к этому вопросу.

Test 127

Translate these sentences into Russian:

1. You would not have caught cold if you had had your coat on. 2. If you had taken the medicine yesterday the temperature would have gone down.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. He could draw up the contract if you asked him to. 2. If it stopped drizzling we could go out.

Translate these sentences into English:

1. Если бы не отвратительная погода, дети смогли бы погулять утром. 2. Если бы у нее вчера не болела так сильно голова, она бы закончила перевод.

Test 128

Choose the right word:

1. The teacher (to attract the attention, to draw the attention) of the students to the fact that there was a difference in the meanings of the verb "realize" and "understand". 2. I am sure his new book will (to attract the attention, to draw the attention) of the readers. It describes the life of our young scientists.

Fill in prepositions and adverbs:

1. I think Ann has much … common … her elder sister. 2. I heard them speak … the performance, they were delighted … it. 3. Who have you borrowed this book … ?

Translate these sentences into English:

1. Если бы вы могли одолжить мне эту книгу на пару дней, я был бы благодарен вам. 2ю ЛицоПугачевапоказалосьзнакомымСавельичу. 3. Давайте сделаем перерыв и выпьем кофе.

Test 129

Translate these sentences into Russian:

1. If he had not helped us yesterday the project would not have been completed. 2. The firm would not have reduced their prices if they had not been much higher than the world prices.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. I should go down to the country if it kept fine. 2. If she read a lot she would make good progress in her studies.

Translate these sentences into English:

1. Если ты попросил его вчера вечером, он бы зашел на почту и купил конверты и марки. 2. Если бы он не устал так сильно в воскресенье, он бы присоединился к вам.

Test 130

Choose the right word:

1. I am sure the teacher will (to attract the attention, to draw the attention) of the pupils to the fact that the definite article is used before the names of ships. 2. "You needn't worry. He'll turn up at the right moment," she said (friendly, in a friendly way).

Fill in prepositions and adverbs:

1. When are your friends starting … the North? 2. I wonder if Peter will ever turn … ? We have been waiting … him … an hour. 3. When the man turn … I recognized an old friend of mine

Translate these sentences into English:

1. Если бы она не проконсультировалась у наших специалистов, она не закончила бы проект вовремя. 2. Когда он учился в институте, он обычно брал книги в библиотеке. 3. Вам следует остановиться у ее родителей. Они очень гостеприимные люди.

Test 131

Translate these sentences into Russian:

1. I could have found out all particulars if you had asked me to. 2. If you had taken the medicine yesterday the temperature would have gone down.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. If you read his last book it would impress you favourably. 2. He could draw up the contract if you asked him to.

Translate these sentences into English:

1. Если бы вы объяснили ему, он бы помог вам. 2. Если бы у нее вчера не болела так сильно голова, она бы закончила перевод.

Test 132

Choose the right word:

1. Do you think the relations between them are (friendly, in a friendly way)? 2. I am sure his new book will (to attract the attention, to draw the attention) of the readers. It describes the life of our young scientists.

Fill in prepositions and adverbs:

1. When did the machine-tool beak … ? Have you found … what the matter is? 2. What's the postage … a parcel (an express telegram, ordinary telegram) … London? 3. You should be more attentive … your mother.

Translate these sentences into English:

1. Если бы машина не сломалась, мы бы вернулись домой вчера. 2. Я не уверен, что эту книгу стоит прочитать. 3. Я не могла представить себе, какая трудная это работа.

Test 133

Translate these sentences into Russian:

1. The doctor went on examining him. 2. Is this model worth producing?

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. An old friend of mine is coming to Moscow soon. I am looking forward to it. 2. I hope the weather will change for the better. Our trip depends on it.

Translate these sentences into English:

1. Наша страна заинтересована в том, чтобы иметь дружественные отношения со всеми странами мира. 2. Сроки поставки будут зависеть от того, закончим ли мы испытания на этой неделе.

Test 134

Fill in prepositions and adverbs:

1. If we agree … the price we shall place an order … the firm … a large number … machines … prompt delivery. 2. The question … the price is still … consideration.

Fill in the articles where necessary:

1. We need … machines of … high capacity. 2. … capacity of … new model is higher as compared with … old one.

Translate these sentences into English:

1. Данная машина обладает большой мощностью. Ею очень легко управлять, и отделка превосходна. Несомненно, станок будет пользоваться большим спросом, как в нашей стране, так и на мировом рынке. 2. Я сомневаюсь в том, что наши инструкции по уходу и эксплуатации были фирмой полностью соблюдены, иначе машина не сломалась бы.

Test 135

Translate these sentences into Russian:

1. The young girl was fond of dancing. 2. Why do you object to his joining us?

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. They can join us. Nobody will object to it. 2. My son often plays chess with his father. He is fond of it.

Translate these sentences into English:

1. «Я с нетерпением ожидаю, встречи с вашим представителем, Господином Ивановым», - сказал Мистер Браун секретарю, разговаривая с ней по телефону. 2. Все будет зависеть от того, получат ли они телеграмму до отъезда Соколова в Лондон.

Test 136

Fill in prepositions and adverbs:

1. The model of Smith and Co. is … higher capacity, as compared … models offered … other firms. 2. We are interested … buying goods similar … those we received … our previous contact.

Fill in the articles where necessary:

1. We would like to draw your attention to … number of defects discovered in … machine-tools. 2. … number of machines they are going to order is not big.

Translate these sentences into English:

1. Поскольку предложение делалось без обязательств со стороны продавца, они имели право продать товар другому покупателю. 2. Боюсь, что нам трудно будет договориться с фирмой о цене. Они будут возражать против пересмотра цен, т.к. они считают свою цену вполне обоснованной.

Test 137

Translate these sentences into Russian:

1. I prefer staying at home to going for a walk tonight. 2. Everything depends on Peter's getting in touch with them.

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. It was difficult to translate the article. I could not finish it in the time given to us. 2. An old friend of mine is coming to Moscow soon. I am looking forward to it.

Translate these sentences into English:

1. Мы не возражаем против того, чтобы начать переговоры в середине июня. 2. Я не могу понять, почему поставщики прекратили отгружать турбины.

Test 138

Fillinprepositionsandadverbs:

1. The quantity … the goods will depend … the price you are going to quote us. 2. … addition … the above we object … your making any changes … the design.

Fill in the articles where necessary:

1. We are not satisfied with … finish of … offered machines. 2. Can you offer us … machines with … better finish?

Translate these sentences into English:

1. Стоит ли упоминать о том, что наша гарантия не распространяется на быстро изнашивающиеся детали? Это,самособойразумеется. 2. Узнайте, сумеет ли фирма получить экспортную лицензию до 1 января.

Test 139

Translate these sentences into Russian:

1. The young girl was fond of dancing. 2. Why do you object to his joining us?

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. My son often plays chess with his father. He is fond of it. 2. I hope the weather will change for the better. Our trip depends on it.

Translate these sentences into English:

1. Моему другу очень нравится игра Рихтера. 2. Я знаю, что он очень умный человек. Кегосоветустоитприслушаться.

Test 140

Fill in prepositions and adverbs:

1. This guarantee period doesn't apply … the parts you mentioned. 2. The quantity … the goods will depend … the price you are going to quote us.

Fill in the articles where necessary:

1. We would like you to make us an offer for … prompt delivery. 2. We shall be glad to send you … further information should you require it.

Translate these sentences into English:

1. Цена понимается на условиях сиф Манчестер. 2. Большая часть товара уже доставлена в порт, и мы надеемся к 1 октября закончить поставку.

Test 141

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Foreign trade is an important part of Russia's economy. 2. All the engineers and economists of the office speak English well. 3. Machinoexport does business with different countries of the world.

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The problem is connected with the city water supply system. 2. The road surface was destroyed many years ago by heavy vehicles. 3. The rapid development of the internal combustion engine led to its use in the farm tractors.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The experts of our office discussed the contract for boilers yesterday. 2. A business transaction often starts with an inquiry. 3. The gross national product is growing faster than the population of Great Britain. 4. In few days we will send you our samples by separate mail. 5. Our raw materials are in great demand on the world market.

Test 142

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The problem is connected with the city water supply system. 2. The road surface was destroyed many years ago by heavy vehicles. 3. The rapid development of the internal combustion engine led to its use in the farm tractors.

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. We'd like to discuss some of the terms of the contract today. 2. The director of the firm did not receive any businessmen last Friday. 3. The customers consider these prices unreasonable.**Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.**

1. The Chief Manager has not studied the latest catalogues and price-lists yet. 2. The secretary said that the engineers had cleared up all the points during the talks. 3. There were some defects in the engine. 4. Model AC-30 does not meet the requirements of the customers. 5. Mr. Bunin had the preliminary talks with Goodman and Co. yesterday.

Test 143

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. We'd like to discuss some of the terms of the contract today. 2. The director of the firm did not receive any businessmen last Friday. 3. The customers consider these prices unreasonable.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The prices of this firm are somewhat higher than the prices of their competitors. 2. Would you mind sending us your latest catalogues? 3. A few more competitors have appeared on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The gross national product is growing faster than the population of Great Britain. 2. In few days we will send you our samples by separate mail. 3. Our raw materials are in great demand on the world market. 4. The Chief Manager has not studied the latest catalogues and price-lists yet. 5. The secretary said that the engineers had cleared up all the points during the talks.

Test 144

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The prices of this firm are somewhat higher than the prices of their competitors. 2. Would you mind sending us your latest catalogues? 3. A few more competitors have appeared on the world market.

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Foreign trade is an important part of Russia's economy. 2. All the engineers and economists of the office speak English well. 3. Machinoexport does business with different countries of the world.

Translate the following text into Russian.

Accounting shows a financial picture of the firm. An accounting department records and measures the activity of a business. It reports on the effects of the transactions on the firm's financial condition. Accounting records give a very important data. It is used by management, stockholders, creditors, independent analysts, banks and government. Most businesses prepare regularly the two types of records. That is the income statement and balance sheet. These statements show how money was received and spent by the company.

Test 145

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The prices of this firm are somewhat higher than the prices of their competitors. 2. Would you mind sending us your latest catalogues? 3. A few more competitors have appeared on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The Chief Manager has not studied the latest catalogues and price-lists yet. 2. The secretary said that the engineers had cleared up all the points during the talks. 3. There were some defects in the engine. 4. Model AC-30 does not meet the requirements of the customers. 5. Mr. Bunin had the preliminary talks with Goodman and Co. yesterday.

Translate the following text into Russian.

Individual proprietorship is the simplest way of starting a business. You are self-employed and fully responsible for all the aspects of the management of your business. In this form of organization, the owner is in sole charge of the business and is responsible for its success or failure. Any line of business is open to an owner. Although this form of small business has its advantages, it has certain drawbacks. In the first place the single owner is seldom able to invest as much capital as can be secured by a partnership or a corporation. If single owners are able to invest large amounts of capital, they run great risk of losing it all because they are personally liable for all the debts of their businesses. This is called unlimited liability.

Test 146

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. The Sales Manager sometimes receives foreign businessmen from Great Britain. 2. Mr. Bunin's working hours begin at 9 o'clock. 3. Our engineers discuss prices and terms of delivery in the office.

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The Sellers will cut the commission by 2 per cent or cover all the publicity expenses. 2. The steam engine appeared in 1763. 3. A high speed electronic machines have introduced great changes in mathematical calculations.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. Russia exports and imports different kinds of goods, for example, raw materials and consumer goods. 2. A very efficient person was at the head of the Sales department that time. 3. The trade contracts of Russia are developing from year to year. 4. Techmachimport has done a lot of business with Goodman and Co. for the last few years. 5. There will be six hundred workers at this factory next year.

Test 147

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The Sellers will cut the commission by 2 per cent or cover all the publicity expenses. 2. The steam engine appeared in 1763. 3. A high speed electronic machines have introduced great changes in mathematical calculations.

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. The other day we sent some enquiries for furniture. 2. Are these machine-tools for sale? 3. I hope the defects in insulation won't cause any delay in shipment.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. My sister Ann has a nice two-room flat in a new district. 2. The quality of the insulation is not up to standard. 3. The firm shipped the second lot of the goods ahead of schedule. 4. Our trade companies sign contracts for the sale and purchase of goods. 5. Goodman and Co. will place an order with a Russian firm in a month.

Test 148

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. The other day we sent some enquiries for furniture. 2. Are these machine-tools for sale? 3. I hope the defects in insulation won't cause any delay in shipment.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The delivery on c.i.f. terms is the most acceptable to us. 2. Automatic devices make labour safer and easier. 3. Russian compressors are the best on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The trade contracts of Russia are developing from year to year. 2. Techmachimport has done a lot of business with Goodman and Co. for the last few years. 3. There will be six hundred workers at this factory next year. 4. My sister Ann has a nice two-room flat in a new district. 5. The quality of the insulation is not up to standard.

Test 149

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. The Sales Manager sometimes receives foreign businessmen from Great Britain. 2. Mr. Bunin's working hours begin at 9 o'clock. 3. Our engineers discuss prices and terms of delivery in the office.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The delivery on c.i.f. terms is the most acceptable to us. 2. Automatic devices make labour safer and easier. 3. Russian compressors are the best on the world market.

Translate the following text into Russian.

Management is a function of planning, organizing, coordinating, directing and controlling. Management is revealed in a variety of specific activities. Marketing management refers to a broad concept covering organization of production and sales of products, which is based on consumer requirements research. All companies must look beyond their present situation and develop a long-term strategy to meet changing conditions in their industry.

Test 150

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The delivery on c.i.f. terms is the most acceptable to us. 2. Automatic devices make labour safer and easier. 3. Russian compressors are the best on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. A very efficient person was at the head of the Sales department that time. 2. The trade contracts of Russia are developing from year to year.3. Techmachimport has done a lot of business with Goodman and Co. for the last few years.4. There will be six hundred workers at this factory next year.5. My sister Ann has a nice two-room flat in a new district.

Translate the following text into Russian.

Marketing management, therefore, consists of evaluating market opportunities, selecting markets, developing market strategies, planning marketing tactics and controlling marketing results. Strategic planning includes defining the company's long-term as well as specific objectives, such as sales volume, market share, profitability and innovation, and deciding on the material and other resources necessary to achieve those objectives.

Test 151

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Mr. Bunin makes contracts for different equipment for the plant. 2. Nelly's husband is a director of a large factory. 3. The secretary brings telexes and cables to the director at 9 o'clock.

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. In the 20th century reliable petrol engines became available. 2. An essential part of marketing is market research. 3. The first long-distance paved roads were made by the Romans.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. There was an exhibition of Russian power equipment in London last summer. 2. English firms receive a lot of enquiries for their goods every year. 3. The production of various consumer goods has been increased in our country. 4. The Chief engineer will not take part in the inspection of the goods. 5. The laboratory has all necessary facilities for experimental work.

Test 152

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. In the 20th century reliable petrol engines became available. 2. An essential part of marketing is market research. 3. The first long-distance paved roads were made by the Romans.

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. Does your firm buy any equipment from foreign firms? 2. We'll discuss all these points after they see the machine in operation. 3. Some new competitors have appeared on the world market lately.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The prices for compressors are acceptable for us. 2. The director of the firm knew that the Sellers had shipped the goods in time. 3. We are developing a free market economy in Russia. 4. Last year our companies concluded a lot of contracts for the sale and purchase of the goods. 5. The quality of the goods did not meet the buyers' requirements.

Test 153

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. Does your firm buy any equipment from foreign firms? 2. We'll discuss all these points after they see the machine in operation. 3. Some new competitors have appeared on the world market lately.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.1. The highest proportion of employees is in the service sectors.2. One of the most famous buildings in England is St. Paul's Cathedral.3. Please, quote your lowest price and state the time of delivery.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The production of various consumer goods has been increased in our country. 2. The Chief engineer will not take part in the inspection of the goods. 3. The laboratory has all necessary facilities for experimental work. 4. The prices for compressors are acceptable for us. 5. The director of the firm knew that the Sellers had shipped the goods in time.

Test 154

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Mr. Bunin makes contracts for different equipment for the plant. 2. Nelly's husband is a director of a large factory. 3. The secretary brings telexes and cables to the director at 9 o'clock.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The highest proportion of employees is in the service sectors. 2. One of the most famous buildings in England is St. Paul's Cathedral. 3. Please, quote your lowest price and state the time of delivery.

Translate the following text into Russian.

A number of different terms are used for manager, including director, administrator and president. The term -manager is used more frequently in profit-making organizations, while the others are used more widely in government and non-profit organizations such as universities, hospitals and social worthy agencies. What, then, is a manager? When used collectively the term management refers to those people who are responsible for making and carrying out decisions within the system.

Test 155

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The highest proportion of employees is in the service sectors. 2. One of the most famous buildings in England is St. Paul's Cathedral. 3. Please, quote your lowest price and state the time of delivery.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The laboratory has all necessary facilities for experimental work. 2. The prices for compressors are acceptable for us. 3. The director of the firm knew that the Sellers had shipped the goods in time. 4. We are developing a free market economy in Russia. 5. Last year our companies concluded a lot of contracts for the sale and purchase of the goods.

Translate the following text into Russian.

What, then, is a manager? When used collectively the term management refers to those people who are responsible for making and carrying out decisions within the system. An individual manager is a person who directly supervises people in an organization. Some basic characteristics seem to apply to managers in all of organizations; they include hard work on a variety of activities, preference for active tasks, direct personal relationships. Almost everything manager does involves decisions.

Test 156

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. The United States is the world's second largest petroleum-producing nation. 2. The agricultural sector of the USA produces nearly one-half of the world's corn and more than one-tenth of its wheat.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Deficits are offset by public borrowing. 2. The agency agreement will be signed within this week. 3. The offer was not accepted because the prices were too high. 4. The remaining goods have already been shipped. 5. The greatest economic work of Adam Smith is always much spoken about.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. The changes in the design can involve difficulties in installation.2. These documents should be treated as confidential.3. Payment is to be made against shipping documents.4. Could the Buyers reduce the price by 7 per cent?5. The prices may be firm, fixed or sliding.

Test 157

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.

1. One never knows what may happen.2. The problem of water supply in this town is as important as that of heating.3. It is necessary to build good roads to promote the rapid development of this region.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. The construction of the road was being completed when the commission arrived. 2. My salary is paid directly into my bank account. 3. When returning the goods, she was asked to produce a credit note. 4. International fairs and exhibitions are held in our country and abroad. 5. Had the necessary instructions been given to Mr. Brown before he left for the airport?

Translate the following text into Russian.

Demandis a consumer's willingness and ability to buy a product or service at a particular time and place. The law of demand describes the relationship between prices and the quantity of goods and services that would be purchased at each price. It says that all else being equal, more items will be sold at a lower price than at a higher price. Demand behaves the way it does for some of the following reasons: More people can afford to buy an item at a lower price than at a higher price. For example, at a lower price some people will substitute ice-cream for other items such as candy bars or soft drinks, thereby increasing the demand.At the higher price some people will substitute other items for ice-cream.

Test 158

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. The United States is the world's second largest petroleum-producing nation. 2. The agricultural sector of the USA produces nearly one-half of the world's corn and more than one-tenth of its wheat.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. Could the Buyers reduce the price by 7 per cent? 2. The prices may be firm, fixed or sliding. 3. Packing should be suitable for transshipment in transit and reasonable long storage of the equipment. 4. Media salesmen must be knowledgeable about business and skilled in salesmanship. 5. Careers in advertising may involve working for advertisers, media, advertising agencies or suppliers and special services.

Translate the following text into Russian.

A business corporation is an institution established for the purpose of making profit. It is operated by individuals. Their shares of ownership are represented by stock certificates A person who owns a stock certificate is called a stock-holder. There are several advantages of the corporate form of ownership. The first is the ability to attract financial resources. The next advantage is the corporation attracts a large amount of capital it can invest it in plants, equipment and research. And the third advantage is that a corporation can offer higher salaries and thus attract talented managers and specialists.

Test 159

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.

1. One never knows what may happen. 2. The problem of water supply in this town is as important as that of heating. 3. It is necessary to build good roads to promote the rapid development of this region.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Deficits are offset by public borrowing. 2. The agency agreement will be signed within this week. 3. The offer was not accepted because the prices were too high. 4. The remaining goods have already been shipped. 5. The greatest economic work of Adam Smith is always much spoken about.

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. The United States is the world's second largest petroleum-producing nation. 2. The agricultural sector of the USA produces nearly one-half of the world's corn and more than one-tenth of its wheat.

Test 160

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. The construction of the road was being completed when the commission arrived. 2. My salary is paid directly into my bank account. 3. When returning the goods, she was asked to produce a credit note. 4. International fairs and exhibitions are held in our country and abroad. 5. Had the necessary instructions been given to Mr. Brown before he left for the airport?

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. Payment is to be made against shipping documents. 2. Could the Buyers reduce the price by 7 per cent? 3. The prices may be firm, fixed or sliding. 4. Packing should be suitable for transshipment in transit and reasonable long storage of the equipment. 5. Media salesmen must be knowledgeable about business and skilled in salesmanship.
Translate the following text into Russian.
A partnership is an association of two or more persons to carry on a business for profit. When the owners of the partnership have unlimited liability they are called general partners. If partners have unlimited liability they are "limited partners". Any business may have the form of the partnership, for example, in such professional fields as medicine, law, accounting, insurance and stockbrokerage. Limited partnerships are a common form of ownership in real estate, oil prospecting, quarrying industries, etc.

Test 161

Translate the following sentences paying attention to the numerals.
1. Nearly one-fifth of the world's beef, pork, mutton and lamb are produced in the USA. 2. Agriculture, forestry and fishing altogether produce less than three percent of the gross national product of the USA.
Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. Payment is usually made by the letter of credit. 2. The entries in the visitors' book show that the visitors were greatly impressed by the Moscow exhibition. 3. Macroeconomics examines questions such as how much overall output is being generated. 4. Business firms are limited by their profits, savings and borrowing power. 5. The methods for studying and explaining how individuals use their available economic resources have been developed since the 17th century.
Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. Unfortunately, the sellers cannot reduce the price by 5%. 2. I will have to get in touch with our suppliers before I give you my final reply. 3. The Sellers will be able to ship the compressors without delay. 4. The goods for export are to be properly packed. 5. Your instructions should have been issued for the same sum in dollars.

Test 162

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.
1. This apparatus is more powerful than the one installed in our laboratory. 2. That was the distance that they covered in one hour. 3. This narrow bridge has been used for many years; now it needs widening.
Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. The documents were sent for everywhere. 2. The conference will be held in May. 3. Has any manufactured goods been imported for the last few years? 4. All the ordered raw materials had been delivered by the end of the year. 5. A new research is being carried out successfully.
Translate the following text into Russian.
Commercial paper is an unconditional written order or promise to pay money. The most common form of commercial paper is the personal cheque. It was developed hundreds of years ago to serve as a safe substitute for money. Instead of carrying their gold and silver with them, merchants left their money at the bankers. Then when merchants wanted to pay a seller for goods they were buying, they wrote an order addressed to their bank. The order directed the bank to deliver a specified amount to the person or the place of the seller's choice. The bank compared the merchant's signature on the order with the signature left at the bank. Consequently, if the merchant demanded return of the deposit, the bank had to give it back.

Test 163

Translate the following sentences paying attention to the numerals.
1. Nearly one-fifth of the world's beef, pork, mutton and lamb are produced in the USA. 2. Agriculture, forestry and fishing altogether produce less than three percent of the gross national product of the USA.
Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. We couldn't cancel the order because it had been already sent. 2. The equipment is to be shipped in export sea packing suitable for the type of equipment delivered. 3. Besides, your price must depend on the amount of the Contract. 4. A sales agent may conclude agreement on consignment basis which means that the goods remain the absolute property of the sellers until delivered. 5. In its appointments management must demonstrate that integrity is the absolute requirement of a manager.
Translate the following text into Russian.
The export trade is subject to many risks. Ships may sink or collide; consignments may be lost or damaged. So, the goods are usually insured now for the full value. The idea of insurance is to obtain indemnity in case of damage or loss. Insurance is against risk. While the goods are in a warehouse, the insurance covers the risk of fire, burglary, etc. As soon as the goods are in transit they are insured against pilferage, damage by water, breakage or leakage. Other risks may also be covered. The goods may be covered against general and particular average.

Test 164

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.
1. This apparatus is more powerful than the one installed in our laboratory. 2. That was the distance that they covered in one hour. 3. This narrow bridge has been used for many years; now it needs widening.
Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. The entries in the visitors' book show that the visitors were greatly impressed by the Moscow exhibition. 2. Macroeconomics examines questions such as how much overall output is being generated. 3. Business firms are limited by their profits, savings and borrowing power. 4. The methods for studying and explaining how individuals use their available economic resources have been developed since the 17th century. 5. The documents were sent for everywhere.
Translate the following sentences paying attention to the numerals.
1. Nearly one-fifth of the world's beef, pork, mutton and lamb are produced in the USA. 2. Agriculture, forestry and fishing altogether produce less than three percent of the gross national product of the USA.

Test 165

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. The methods for studying and explaining how individuals use their available economic resources have been developed since the 17th century.2. The documents were sent for everywhere.3. The conference will be held in May.4. Has any manufactured goods been imported for the last few years?5. All the ordered raw materials had been delivered by the end of the year.
Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. I will have to get in touch with our suppliers before I give you my final reply. 2. The Sellers will be able to ship the compressors without delay. 3. The goods for export are to be properly packed. 4. Your instructions should have been issued for the same sum in dollars. 5. We couldn't cancel the order because it had been already sent.
Translate the following text into Russian.
Economists have two ways of looking at economics and the economy. One is the macro approach, and the other is the micro. Macroeconomics is the study of the economy as a whole; microeconomics is the study of individual consumers and the business firm. Macroeconomics examines questions such as how fast the economy is running; how much overall output is being generated; how much total income. It also seeks solutions to macro-economic problems such as how employment can be increased, and what can be done to increase the output of goods and services.

Test 166

Translate the following sentences paying attention to the numerals.
1. Manufacturing accounts for about a fifth of the gross national product of the USA. 2. In the second half of the 20th century services have grown faster than any other sector of the U.S. economy.
Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. Our company is usually asked by the buyers to reduce the price. 2. Good results have been achieved by our industry for the last few years. 3. Sliding prices are quoted for machinery and equipment which require a long period of delivery. 4. The work of this economist was paid great attention to. 5. Automation is being increasingly used in all branches of industry.
Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. The Buyers must have the first shipment of the goods in May. 2. You had to clear up all the points with the representative of the firm during the talks. 3. The change of the motor can cause a delay in delivery. 4. Payment in foreign trade may be made in cash and on credit. 5. The quality of the machines and equipment is to be in conformity with the technical specification of the contract.

Test 167

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.
1. What other methods will they use? The one they are using now is not very effective. 2. The trouble is that they haven't calculated the exact speed of the car. 3. It did not take much time to pave the road.
Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. This instrument is preferred to all others because of its great reliability. 2. The conference was devoted to the trends of modern engineering. 3. Mr. Smith, the Chief engineer of our company, will be sent on business one of these days. 4. Haven't the delivery dates been discussed yet? 5. Their price-list had been studied before they started talks.
Translate the following text into Russian.
A mixed economy contains elements of both market and planned economies. At one extreme we have a command economy, which does not allow individuals to make economic decisions, at the other extreme we have a free market, where individuals exercise considerable economic freedom of choice without any government restrictions. Between these two extremes lies a mixed economy. In mixed economies some resources are controlled by the government whilst others are used in response to the demands of consumers. Technically, all the economies of the world are mixed. Some countries are nearer to command economies, while others are closer to free market economies.
The aim of mixed economies is to avoid the disadvantages of both systems while enjoying the benefits that they both offer.

Test 168

Translate the following sentences paying attention to the numerals.
1. Manufacturing accounts for about a fifth of the gross national product of the USA. 2. In the second half of the 20th century services have grown faster than any other sector of the U.S. economy.
Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. The original Bill of Lading should not be sent to us by separate mail. 2. But in the circumstances could we discuss the matter of Test and Guarantee a little later? 3. Management should never appoint a man to a managerial position who considers intelligence more important than integrity. 4. The secretary should have checked all the points before the manager signed it. 5. The secretary will have to contact Mr. Gray to let him know that we shall be able to see him tomorrow.
Translate the following text into Russian.
Planned economies are sometimes called «command economies» because the state commands the use of resources (such as labour and factories) that are used to produce goods and services as it owns factories, land and natural resources. Planned economies are economies with a large amount of central planning and direction, when the government takes all the decisions, the government decides production and consumption. Planning of this kind is obviously very difficult, very complicated to do, and the result is that there is no society, which is completely acommandeconomy. The actual system employed varies from state to state, but command or planned economies have a number of common features.

Test 169

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.
1. What other methods will they use? The one they are using now is not very effective. 2. The trouble is that they haven't calculated the exact speed of the car. 3. It did not take much time to pave the road.
Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. Sliding prices are quoted for machinery and equipment which require a long period of delivery. 2. The work of this economist was paid great attention to. 3. Automation is being increasingly used in all branches of industry. 4. This instrument is preferred to all others because of its great reliability. 5. The conference was devoted to the trends of modern engineering.
Translate the following sentences paying attention to the numerals.
1. Manufacturing accounts for about a fifth of the gross national product of the USA. 2. In the second half of the 20th century services have grown faster than any other sector of the U.S. economy.

Test 170

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.
1. Automation is being increasingly used in all branches of industry. 2. This instrument is preferred to all others because of its great reliability. 3. The conference was devoted to the trends of modern engineering. 4. Mr. Smith, the Chief engineer of our company, will be sent on business one of these days. 5. Haven't the delivery dates been discussed yet?
Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.
1. The change of the motor can cause a delay in delivery. 2. Payment in foreign trade may be made in cash and on credit. 3. The quality of the machines and equipment is to be in conformity with the technical specification of the contract. 4. The original Bill of Lading should not be sent to us by separate mail. 5. But in the circumstances could we discuss the matter of Test and Guarantee a little later?
Translate the following text into Russian.
International trade is the exchange of goods and services between different countries. Depending on what a country produces and needs, it can export (sell goods to another country) and import (buy goods from another country). Governments can control international trade. The most common measures are tariffs (or duties) and quotas. A tariff is a tax on imported goods, and a quota is the maximum quantity of a product allowed into a country during a certain period of time. These measures are protectionist as they raise the price of imported goods to "protect" domestically produced goods. International organizations such as the WTO (World Trade Organization) and EFTA (European Free Trade Association) regulate tariffs and reduce trade restrictions between member countries.

Test 171

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.
1. There is neither oil nor coal in this region. 2. As to this device it is capable to convert sunlight to another form of energy. 3. The engine didn't operate well because of bad fuel.
Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.
1. The director was responsible for the work being finished in time. 2. An economic model is any simplified statement or formula used to understand economic events. 3. A contract is an agreement between the parties involved that creates binding obligations. 4. We thank you for your enquiry of 8th September concerning the boiler Model BH-4. 5. Having looked through all the documents and letters received that day he called his secretary.
Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. The US government doesn't influence private economic activity in farming. 2. We prefer being informed by e-mail. 3. I remember your having objected to this schedule. 4. What was the reason for their delaying the goods? 5. It is worth going through their catalogues.

Test 172

Translate the following sentences.

1. The region we must explore possesses great natural wealth. 2. We know electricity produces heat. 3. The secretary wondered if the delegation had arrived by plane. 4. Tell the Vice-President that we have already placed an order for this equipment with an English firm.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. The participants of the exhibition were interested in introducing their goods to new markets. 2. Instead of sending a cable we decided to phone the firm. 3. We could not effect payment due to no signature being affixed thereto. 4. I cannot give them a final reply without discussing the matter with our president. 5. Sellers compete by trying to produce the goods and services at the lowest possible price.

Translate the following text into Russian.

Most of the income comes from work. In return for working, people receive a wage or a salary. The term «wage» typically refers to the earnings of workers paid by the hour or unit of production. «Salary» refers to earnings paid on a weekly or monthly basis. How much you earn will depend on the kind of job, the abilities, the performance, and a number of other factors. Wealth can be expressed as the value of the things you own. Adding the value of all your possessions, bank accounts, savings and the like will give you the total amount of your wealth.

Test 173

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. Waiting for him I looked through the magazines lying on the table. 2. The article having been translated, he could read some book for pleasure. 3. If mailed, a bank transfer is known as a mail transfer. 4. Unless treated this material must not be used in space technology. 5. We will contact the firm advertising the latest model of boilers.

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. There is neither oil nor coal in this region. 2. As to this device it is capable to convert sunlight to another form of energy. 3. The engine didn't operate well because of bad fuel.

Translate the following text into Russian.

Wealth can be expressed as the value of the things you own. Adding the value of all your possessions, bank accounts, savings and the like will give you the total amount of your wealth. Used in certain ways, wealth can earn income. If you owned a house, you might be able to let others use it for a fee. In that instance economists would say that you used your wealth to earn «rent». Wealth, in the form of money that is loaned to others or deposited in a savings account, will earn interest. Interest and rent are the two forms of income that can be earned by wealth. Other types of income are dividends and capital gains that can be generated from the wealth.

Test 174

Translate the following sentences.

1. The region we must explore possesses great natural wealth. 2. We know electricity produces heat. 3. The secretary wondered if the delegation had arrived by plane. 4. Tell the Vice-President that we have already placed an order for this equipment with an English firm.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We prefer being informed by e-mail. 2. I remember your having objected to this schedule. 3. What was the reason for their delaying the goods? 4. It is worth going through their catalogues. 5. The participants of the exhibition were interested in introducing their goods to new markets.

Translate the following text into Russian.

Neither individuals nor societies can have all the things they would like to have. There simply is not enough of everything. Economists note that there is no limit to the amount or kinds of things that people want. There is, however, a limit to the resources, things used to produce goods and services, available to satisfy those wants. Once that limit is reached, nothing else can be produced. In other words, when nation's resources (all its workers, factories, farms, etc.) are fully employed, the only way it will be able to increase the production of one thing will be by reducing the production of something else. To summarize: human wants are unlimited. But the resources necessary to satisfy those wants are limited.

Test 175

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. A contract is an agreement between the parties involved that creates binding obligations.2. We thank you for your enquiry of 8th September concerning the boiler Model BH-4.3. Having looked through all the documents and letters received that day he called his secretary.4. Waiting for him I looked through the magazines lying on the table.5. The article having been translated, he could read some book for pleasure.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. It is worth going through their catalogues. 2. The participants of the exhibition were interested in introducing their goods to new markets. 3. Instead of sending a cable we decided to phone the firm. 4. We could not effect payment due to no signature being affixed thereto. 5. I cannot give them a final reply without discussing the matter with our president.

Translate the following sentences.

1. The region we must explore possesses great natural wealth. 2. We know electricity produces heat. 3. The secretary wondered if the delegation had arrived by plane. 4. Tell the Vice-President that we have already placed an order for this equipment with an English firm.

Test 176

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. Due to the establishment of new trolley-bus routes the passenger service in the city was improved. 2. Both the bridge and the dam will be completed before the navigation season. 3. Very often they spare neither trouble nor expense on running the business.

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. A contract defines rights and obligations of the parties involved. 2. A quotation is a statement by the sellers usually in written form expressing their wish to sell the goods. 3. Natural resources are the things provided by nature that go into the creation of goods and services. 4. The Sellers offer us 10 machines at the price of 500$ including packing. 5. Having examined the new work carried by our engineers we could say that various lines of technological process were characterized by a steady improvement.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We insist on being sent the documents. 2. The guarantee period is 12 months from the date of putting the machines in operation. 3. I remember having been given these instructions. 4. Please keep sending us transfers at this address. 5. On receiving a letter we shall immediately take action.

Test 177

Translate the following sentences.

1. The instruments our plant produces help to automate production processes. 2. The methods we have just described are very effective. 3. Will you find out if we have ever done business with this firm? 4. Tell me, please, what the firm has written about our enquiry.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money. 2. The way of covering is indicated in the instructions. 3. We are interested in improving our trade contracts with a number of firms. 4. What is the purpose of his going there? 5. We believe the firm will find a way of revising their price.

Translate the following text into Russian.

Consumer credit provides cash, goods or services while spreading repayment into the future. In this way credit enables you to enjoy your purchase even before you have paid for it. But there are two important things in every credit purchase: credit costs something, and the principal, the original amount borrowed, must bepaid back. If you are thinking of borrowing money or buying something on credit, you will want to know

how much that credit will cost you and whether or not you can afford it. Then you can look for the best terms. Credit costs vary from one lender to another, so think before you sign anything. The finance charge is the total amount you pay to use credit. It includes interest costs and any other fees (such as service charges and insurance) that the seller or lender may be entitled to add to the loan. The annual percentage rate, or APR, is the cost of credit calculated as a percent on an annual basis.

Test 178

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. Being built in a new way modern houses have better facilities. 2. When burnt, coal produces heat. 3. The sun having risen, they continued their way. 4. Radioisotopes being produced in atomic reactors, the engineers began to apply them for physical measurements and in radiography. 5. The stand-attendant speaking to Mr. Brown is an old friend of mine.

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. Due to the establishment of new trolley-bus routes the passenger service in the city was improved. 2. Both the bridge and the dam will be completed before the navigation season. 3. Very often they spare neither trouble nor expense on running the business.

Translate the following text into Russian.

An offer (a quotation) is a statement by the Sellers usually in written form expressing their wish to sell the goods. But it is not a legal document. An offer is only the first step in a contract. Offers will as a rule include the following information:

- the description of the goods offered (their quality, quantity);
- details of prices, discounts and terms of payment;
- the date or the time and place of delivery.

There are two kinds of offers. A free offer is made when Seller offers goods to regular customers without waiting for an enquiry and sends quotation to those who may be interested in the goods. A firm offer is a promise to supply goods on the terms stated. The Sellers making a firm offer have the right to withdraw it at any time before it has been accepted.

Test 179

Translate the following sentences.

1. The instruments our plant produces help to automate production processes. 2. The methods we have just described are very effective. 3. Will you find out if we have ever done business with this firm? 4. Tell me, please, what the firm has written about our enquiry.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. The guarantee period is 12 months from the date of putting the machines in operation. 2. I remember having been given these instructions. 3. Please keep sending us transfers at this address. 4. On receiving a letter we shall immediately take action. 5. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money.

Translate the following text into Russian.

Home mortgages. Home mortgages are long-term loans (repayable in 10 to 30 years) used to finance the purchase of, a home or apartment. Banks, savings and loans and other thrift institutions are the most likely sources of mortgage money. Home mortgages are repaid with interest, in equal monthly installments, over the life of the loan. Auto and other consumer loans. Loans for financing the purchase of specific items like automobiles, or other goods and services, are available from a variety of thrift institutions and lending agencies. Auto and other consumer loans are usually repaid in equal monthly installments over the life of the loan.

Test 180

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. I remember having been given these instructions. 2. Please keep sending us transfers at this address. 3. On receiving a letter we shall immediately take action. 4. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money. 5. The way of covering is indicated in the instructions.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. On receiving a letter we shall immediately take action. 2. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money. 3. The way of covering is indicated in the instructions. 4. We are interested in improving our trade contracts with a number of firms. 5. What is the purpose of his going there?

Translate the following sentences.

1. The instruments our plant produces help to automate production processes. 2. The methods we have just described are very effective. 3. Will you find out if we have ever done business with this firm? 4. Tell me, please, what the firm has written about our enquiry.

Test 181

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. The participants of the exhibition showed both the progress and the achievements in industry and science. 2. Since the experiment was finished the students left the lab. 3. The engineers prefer electronic devices because of their reliability.

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. The US government plays only a small direct part in economic activity being restricted to few agencies. 2. The price paid for the use of land is called rent. 3. The gross national product is the total value of all goods and services produced by the country's economy in a single year. 4. Having replaced some of the details of the new device they could get better results which were of great importance for the research involved. 5. Driving a car at night he met with an accident.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We are interested in reading these instructions. 2. We regretted having done it. 3. Farming in the USA is a field in which the government strongly regulates private economic activity. 4. The documents need being checked. 5. After considering the offer we decided to accept it.

Test 182

Translate the following sentences.

1. Every substance a man comes in contact with consists of molecules. 2. We know radio and radar systems play a very important role in any airport. 3. The President asked whether our guarantee period was acceptable to them. 4. The secretary said that they were ready to dispatch the goods.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We believe they could improve their offer by reducing the price or changing their terms of payment. 2. We have to insist on your replying promptly. 3. We inform you of the bank's crediting your account with the sum of $100. 4. What's the reason for his not dispatching the documents in time? 5. On coming to the office he got down to work.

Translate the following text into Russian.

Prices perform two important economic functions. They ration scarce resources and they motivate production. In a market system goods and services are allocated or distributed based on their prices. Price increases and decreases also send messages to suppliers and potential suppliers of goods and services. As prices rise, the increase serves to attract additional producers. Similarly, price decreases drive producers out of the market. In this way prices encourage producers to increase or decrease their level of output. Economists refer to this as the production motivating functions of prices. What causes prices to rise and fall in a market economy? The answer is demand.

Test 183

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. The terms insisted on in this statement are to be discussed again. 2. When reconstructed, the theatre looked more beautiful than before. 3. The goods having been loaded, the workers left the port. 4. While writing a cable we try to use as few words as possible. 5. Knowledge being the most valuable wealth of our times, the information theory became of great importance for the national economy.

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. The participants of the exhibition showed both the progress and the achievements in industry and science. 2. Since the experiment was finished the students left the lab. 3. The engineers prefer electronic devices because of their reliability.

Translate the following text into Russian.

Credit for consumers falls into two categories: loan credit and sales credit.

Loan credit enables you to borrow money which can then be used to finance a purchase. Sales credit enablesyou to buy goods and services now and pay for them later. Here are some examples of each. Charge accounts. Charge accounts enable consumers to make purchases up to a specified limit, without paying cash. There is usually no charge for the use of a charge account if the balance is paid in full at the end of the month. However, interest is likely to be charged on balances that are not paid at the end of one month.

Test 184

Translate the following sentences.

1. Every substance a man comes in contact with consists of molecules. 2. We know radio and radar systems play a very important role in any airport. 3. The President asked whether our guarantee period was acceptable to them. 4. The secretary said that they were ready to dispatch the goods.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We regretted having done it. 2. Farming in the USA is a field in which the government strongly regulates private economic activity. 3. The documents need being checked. 4. After considering the offer we decided to accept it. 5. We believe they could improve their offer by reducing the price or changing their terms of payment.

Translate the following text into Russian.

Credit for consumers falls into two categories: loan credit and sales credit.

Loan credit enables you to borrow money which can then be used to finance a purchase. Sales credit enablesyou to buy goods and services now and pay for them later. Here are some examples of each. Credit cards. A credit card is, a kind of charge account that entitles its holders to shop at many different places. Master Card, Visa, American Express and Diner's Club are four of the most widely used credit cards. Credit card purchases are billed monthly. Like charge accounts, there is usually no charge for credit card purchases that are paid in full when billed.

Test 185

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. Having replaced some of the details of the new device they could get better results which were of great importance for the research involved. 2. Driving a car at night he met with an accident. 3. The terms insisted on in this statement are to be discussed again. 4. When reconstructed, the theatre looked more beautiful than before. 5. The goods having been loaded, the workers left the port.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. After considering the offer we decided to accept it. 2. We believe they could improve their offer by reducing the price or changing their terms of payment. 3. We have to insist on your replying promptly. 4. We inform you of the bank's crediting your account with the sum of $100. 5. What's the reason for his not dispatching the documents in time?

Translate the following sentences.

1. Every substance a man comes in contact with consists of molecules. 2. We know radio and radar systems play a very important role in any airport. 3. The President asked whether our guarantee period was acceptable to them. 4. The secretary said that they were ready to dispatch the goods.

Test 186

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. It is necessary for an economist to know foreign language. 2. Russian scientists were the first to construct and launch the space rocket. 3. Our idea was to design a new device for automatic control. 4. To increase the productivity of labour one must use the methods we have just described. 5. The problem to be solved is of great importance for our research.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Scientists had to create new materials for industry. 2. The exam was to start in the morning. 3. Russian spaceships have acquired good reputation abroad.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. It would be impossible to carry on a careful study of the process without the new device. 2. If the service life of the instrument had been prolonged, the economic effect would have been increased many times. 3. The supplier insures the goods and pays for the whole delivery if consignment is to be delivered according to c.i.f. terms. 4. If I were you, I would put off the appointment.

Test 187

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We expect our representative to conclude a big transaction this month. 2. The plan proved to be a great success. 3. The owner of the motor car wanted the old engine to be replaced. 4. I would like you to enclose all our latest leaflets with the letter.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. The supplier insures the goods and pays for the whole delivery if consignment is to be delivered according to c.i.f. terms. 2. If I were you, I would put off the appointment. 3. If that invention were very profitable some firms would buy the patent. 4. The firm would have started loading the lorries on Monday if they had received the documents in time. 5. Had the engineer been informed of the results before, he would have allowed you to repeat the test.

Translate the following text into Russian.

Banks make their profits by lending the money which customers deposit with them to others who need it for personal or business reasons. Most people need more money than they have currently available at some time in their lives. To be a borrower you must be a customer of the bank because the money will be lent to you through a bank account. There are two ways in which you may borrow. The first, and easy, is to spend more money than you have in your current account - to overdraw. The second, and the normal way of borrowing larger amounts or for a long period of time is the loan. If a manager permits an overdraft on current account he is likely to set a limit to the size of the overdraft and may stipulate a date by which the account is back in credit.

Test 188

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Income, savings, profit and taxes enable people to purchase goods and services. 2. The desire to achieve the greatest profit of the efforts is the principal economic incentive in the market economy. 3. The currency to be used for payment is a matter for arrangement between the counterparts. 4. This method is not good enough to be used everywhere. 5. To extend the main street they had to destroy some old buildings.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Scientists had to create new materials for industry. 2. The exam was to start in the morning. 3. Russian spaceships have acquired good reputation abroad.

Translate the following text into Russian.

Technically, all the economies of the world are mixed. Some countries are nearer to command economies, while others are closer to free market economies. The aim of mixed economies is to avoid the disadvantages of both systems while enjoying the benefits that they both offer. S0, in a mixed economy the government and the private sector interact in solving economic problems. The state controls the share of the output through taxation and transfer payments and intervenes to supply essential items such as health, education and defence, while private firms produce cars, furniture, electrical items and similar, less essential products.

Test 189

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We expect our representative to conclude a big transaction this month. 2. The plan proved to be a great success. 3. The owner of the motor car wanted the old engine to be replaced. 4. I would like you to enclose all our latest leaflets with the letter.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. The supplier insures the goods and pays for the whole delivery if consignment is to be delivered according to c.i.f. terms. 2. If I were you, I would put off the appointment. 3. If that invention were very profitable some firms would buy the patent. 4. The firm would have started loading the lorries on Monday if they had received the documents in time.

Translate the following text into Russian.

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.

Test 190

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Our idea was to design a new device for automatic control. 2. To increase the productivity of labour one must use the methods we have just described. 3. The problem to be solved is of great importance for our research. 4. Income, savings, profit and taxes enable people to purchase goods and services. 5. The desire to achieve the greatest profit of the efforts is the principal economic incentive in the market economy.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Scientists had to create new materials for industry. 2. The exam was to start in the morning. 3. Russian spaceships have acquired good reputation abroad.

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We expect our representative to conclude a big transaction this month. 2. The plan proved to be a great success. 3. The owner of the motor car wanted the old engine to be replaced. 4. I would like you to enclose all our latest leaflets with the letter.

Test 191

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. To translate a sentence is to discover its meaning. 2. The purpose of this book is to describe certain properties of metals. 3. The sellers promised to supply us with the necessary equipment. 4. The experiment to be carried out is of great importance for our research. 5. Russian science was the first to make great contribution to the development of space technology.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Specialists do not use solar cells in industry as they are too expensive. 2. At present most of the industrial enterprises have their own electric power stations. 3. Our plant is to increase the output of consumer goods.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. It would be impossible to ensure the full supply of energy without atomic power stations. 2. If the quality of the equipment were higher, the results of the experiment would be more accurate. 3. If consignment is to be delivered according to cost and freight, the supplier pays for the whole delivery and the customer – for insurance. 4. We should not agree to their prices if they did not extend the guarantee period.

Test 192

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. The vice-president would like you to examine the goods before packing. 2. They reported the capacity of the new engine to have been increased. 3. These two scientists happened to work on the same problem. 4. We expect our representative to conclude a big transaction this month.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If they change some details, they will be able to improve the design. 2. If consignment is to be delivered to f.o.b., then the supplier will pay for transportation to port, ship or air shipment and dispatch. 3. If I were you I should grant their request. 4. He would have paid customs duties if he had had anything to declare.

Translate the following text into Russian.

There are two general reasons for using a bank account. The first most common is the convenience and safety provided by a current account at a bank. The second is that small and perhaps regular surpluses are available to be saved, and for this purpose a bank provides deposit accounts. A deposit account will not offer a high rate of interest and would not be the best way to save large sums of money for any long period of time, but it is designed to make saving simple, convenient and safe. It is especially appropriate for those who may save small amounts from time to time without any planned regularity or for those who wish to save for a particular purpose in the immediate future, for example for annual holidays or for the purchase of a major item such as a car. Most customers of a bank who have opened a deposit account will also have a current account.

Test 193

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. The desire to earn profit is one of the ingredients in a market economy. 2. The price system encourages sellers to produce goods in such a way as to minimize costs. 3. It was not easy to eliminate the defects in the machines. 4. The workers will use powerful machinery to assemble these huge units. 5. In this area there are no monuments to speak of.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Specialists do not use solar cells in industry as they are too expensive. 2. At present most of the industrial enterprises have their own electric power stations. 3. Our plant is to increase the output of consumer goods.

Translate the following text into Russian.

Practitioners of accountancy are known as accountants. Officially licensed accountants are recognized by titles such as **Chartered Accountant** (UK) or **Certified Public Accountant** (US). Accountancy attempts to create accurate financial reports that are useful to managers, regulators, and other stakeholders such as shareholders, creditors, or owners. The day-to-day **record-keeping i**nvolved in this process is known as **book-keeping**. At the heart of modern financial accounting is the**double-entry book-keeping system**. This system involves making at least two **entries** for every **transaction:** a **debit** in one **account**, and a corresponding **credit** in another account. The sum of all debits should always**equal**the sum of all credits. This**provides** an easy way to check for errors. This system was first used in medieval Europe, although some believe that the system dates back to Ancient Greece.

Test 194

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. The vice-president would like you to examine the goods before packing. 2. They reported the capacity of the new engine to have been increased. 3. These two scientists happened to work on the same problem. 4. We expect our representative to conclude a big transaction this month.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. We should not agree to their prices if they did not extend the guarantee period. 2. If they are prepared to start negotiations we will send our representative right away. 3. If they had changed some details, they would have improved the design. 4. Had the oil supply stopped even for a moment, serious damage might have resulted.

Translate the following text into Russian.

A balance sheet is commonly divided into two sections. One section shows the value of the assets and the other section shows the value of the liabilities and the equity. Each section will be broken down into more or less detail depending on the **intended use** of the balance sheet. Because the accounting equation is always true the totals of each of the two sections of the balance sheet should always be the same i.e. the balance sheet should always be in balance. The financial measurements we have looked at so far are used to describe the financial position of a business at a particular point in time. For this reason, the balance sheet is also known as the statement of financial position.

Test 195

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. The sellers promised to supply us with the necessary equipment. 2. The experiment to be carried out is of great importance for our research. 3. Russian science was the first to make great contribution to the development of space technology. 4. The desire to earn profit is one of the ingredients in a market economy. 5. The price system encourages sellers to produce goods in such a way as to minimize costs.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Specialists do not use solar cells in industry as they are too expensive. 2. At present most of the industrial enterprises have their own electric power stations. 3. Our plant is to increase the output of consumer goods.

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. The vice-president would like you to examine the goods before packing. 2. They reported the capacity of the new engine to have been increased. 3. These two scientists happened to work on the same problem. 4. We expect our representative to conclude a big transaction this month.

Test 196

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Our plant was the first to install the automatic equipment. 2. To design new buildings is the work of an architect. 3. Architects have built houses to be heated by solar radiation. 4. The main purpose of the computers is to solve complex problems quickly. 5. Scientific discoveries to be practically applied in industry and agriculture are paid special attention to.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. The contract is to be signed next week. 2. Soon our industry will have new and cheap sources of energy. 3. Man had to learn to obtain electric power directly from the Sun.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If you traveled by plane, you would come in time for the conference. 2. If they change some details, they will be able to improve the design. 3. If consignment is to be delivered to f.o.b., then the supplier will pay for transportation to port, ship or air shipment and dispatch. 4. If I were you I should grant their request.

Test 197

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We want the firm to send us their samples as soon as possible. 2. The delegation is expected to discuss the creation of a shipping line to operate between two countries. 3. Rubber is known to have been brought from America. 4. The firm expects us to quote the prices f.o.b. London port.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If I were you I should grant their request. 2. He would have paid customs duties if he had had anything to declare. 3. The design would have been ready by the end of the year if they had supplied us with all necessary equipment. 4. Had the goods been shipped in April, they would have arrived before the expedition started.

Translate the following text into Russian.

The essence of a bank's activities is the collection of deposits through current accounts and deposit accounts and the use of these funds to provide loans or funds for investment. The current account is the one commonly held and is drawn upon by cheques and standing orders. The deposit account is more in the nature of a savings account. The pattern of investments which a bank decides upon is crucial because, on the one hand, the bank must use the funds wisely to make a profit and, on the other, funds must be available for depositors to withdraw when they wish to do so. At the end of each business year the Directors recommend and the Annual General Meeting decides how much of the profit should be distributed to the shareholders as dividend, and how much should be retained in the business. In preparation for the Annual General Meeting, a bank publishes its Report and Accounts. These must be sent to every shareholder.

Test 198

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. A firm offer is a promise to supply goods on the terms stated. 2. The central problem of economics is to determine the most efficient ways to allocate the factors of production. 3. A bill to be paid at a later date is called a term draft. 4. This question is too complicated to be answered at once. 5. To explain the problem the students were interested in, the engineer demonstrated the diagram.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. The contract is to be signed next week. 2. Soon our industry will have new and cheap sources of energy. 3. Man had to learn to obtain electric power directly from the Sun.

Translate the following text into Russian.

The **income** of a business is the sum of those things that increase the value of the assets without any corresponding increase in the liabilities or any new investment by the owners of the business. Examples include revenue from the sale of goods, equipment or services supplied, rent or interest received and capital gains.

Test 199

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We want the firm to send us their samples as soon as possible. 2. The delegation is expected to discuss the creation of a shipping line to operate between two countries. 3. Rubber is known to have been brought from America. 4. The firm expects us to quote the prices f.o.b. London port.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If they change some details, they will be able to improve the design. 2. If consignment is to be delivered to f.o.b., then the supplier will pay for transportation to port, ship or air shipment and dispatch. 3. If I were you I should grant their request. 4. He would have paid customs duties if he had had anything to declare.

Translate the following text into Russian.

The**expenses** of a business are those things that reduce the value of the assets without any corresponding reduction in the liabilities or any capital**drawings** by the owners. Examples include the cost of stock and raw materials, rent or interest paid, electricity bills, telephone, wages, taxes, dividends, **depreciation** and donations to charity.

Test 200

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Architects have built houses to be heated by solar radiation.2. The main purpose of the computers is to solve complex problems quickly. 3. Scientific discoveries to be practically applied in industry and agriculture are paid special attention to. 4. A firm offer is a promise to supply goods on the terms stated. 5. The central problem of economics is to determine the most efficient ways to allocate the factors of production.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. The contract is to be signed next week. 2. Soon our industry will have new and cheap sources of energy. 3. Man had to learn to obtain electric power directly from the Sun.

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We want the firm to send us their samples as soon as possible. 2. The delegation is expected to discuss the creation of a shipping line to operate between two countries. 3. Rubber is known to have been brought from America. 4. The firm expects us to quote the prices f.o.b. London port.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ» на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. В название министерства: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

2. В пункт 9:

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы
_____ к.психол.н., доцент Е.М. Горюнова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Русский и иностранные языки»

«21» 06 2018 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой «Русский и иностранные языки»
_____ к.филол.н., доцент Т.И. Шатрова

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП)

Руководитель ООП _____ к.х.н., доцент А.А. Алексеев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

История

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения *очная*
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки *2017*

г. Новомосковск – 2017г.

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 8
5.5 Тематический план лабораторных работ 9
5.6 Курсовые работы 9
5.7 Внеаудиторная СРС 9
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 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 11
6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 13
7 Методические указания по освоению дисциплины 15
7.1 Образовательные технологии 15
7.2 Лекции 16
7.3 Занятия семинарского типа 16
7.4 Самостоятельная работа студента 16
7.5 Методические рекомендации для преподавателей 16
7.6 Методические указания для студентов 17
7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 21
8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 22
8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 22
8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы 22
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 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476)

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 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.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «История» 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 дисциплины

Дисциплина расширяет и дополняет знания и навыки дисциплины «Философия». «Культурология».

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-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)	***53,3***	***53,3***
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	*52*	*52*
в том числе:	-	-
Лекции	18	18
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Контактная работа – промежуточная аттестация	*0,3*	*0,3*
Самостоятельная работа (всего)	***55***	***55***
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Проработка лекционного материала	*27*	*27*
Подготовка к практическим занятиям(устный опрос, контрольная работа, тестирование)	*28*	*28*
Промежуточная аттестация (экзамен)	***35,7***	***35,7***
Общая трудоемкость час.	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

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 формиру-емой компетен-ции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
2	Исследователь и исторический источник	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
3	Особенности становления государственности в России и мире	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	2	4	-	7	13	УО, КР	ОК-2
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	4	4	-	6	14	УО	ОК-2
7	Россия и мир в XX веке	2	6	-	6	14	УО	ОК-2
8	Россия и мир в XXI веке	2	4	-	8	14	УО, Т	
	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	35,7	-	ОК-2
	Контактная самостоятельная работа (консультации)	-	-	-	-	1	-	ОК-2
	Контактная работа (промежуточная аттестация)	-	-	-	-	0,3	-	ОК-2
	Всего	**18**	**34**		**55**	**144**	**-**	**-**

* 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	**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 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.
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)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код форми-руемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	История в системе социально-гуманитарных наук	2	УО	ОК-2
2	1	История в системе социально-гуманитарных наук.	2	УО	ОК-2
3	2	Исследователь и исторический источник	2	УО	ОК-2
4	2	Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.	2	УО	ОК-2
5	3	Особенности становления государственности в России.	2	УО	ОК-2
6	3	Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.	2	УО	ОК-2
7	4	Русь в XIII-XV вв. и европейское средневековье	2	УО	ОК-2
8	4	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XIII-XV вв.	2	УО	ОК-2
9	5	Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Смутное время.	2	УО	ОК-2
10	5	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVI-XVII вв. Контрольная работа по темам: 1-5	2	УО, КР	ОК-2
11	6	Реформы Петра I. Россия на рубеже XVIII-XIX вв.	2	УО	ОК-2
12	6	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVIII-XIX вв.	2	УО	ОК-2
13	7	Место XX в. во всемирно-историческом процессе.	2	УО	ОК-2
14	7	СССР во второй мировой войне. Тоталитаризм перед распадом.	2	УО	ОК-2
15	7	Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XX в.	2	УО	ОК-2
16	8	Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Россия в начале XXI в.	2	УО	ОК-2
17	8	Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XXI в. Бланковое тестирование по всем разделам курса.	2	УО	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 «удовлетвори-тельно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвори-тельно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетвори-тельно»	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).	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументирован	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию,	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не

	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.	ное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	выполнены.	выполнены.	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 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.	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

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 науки?
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 1-5 (КР)

Выполнение контрольной работы КР является показателем текущего контроля. Контрольная работа проводится в письменной форме. На выполнение контрольной работы отводится 1 академический час. Разработано 2 варианта заданий, подобных показанному в примере.

ВАРИАНТ 1

1. Образование Древнерусского государства.
2. Княгиня Ольга и ее реформы.
3. Принятие христианства на Руси.
4. Князь Ярослав Мудрый.
5. Борьба русского народа против монголо-татар.

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.

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

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» Российский химико-технологический университет

Зав. кафедрой 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 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. 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 начло 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 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. 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: 04.06.2017)	Да

8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать следующие информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1 Философская и историческая электронная библиотека - http://www.philosophylib1.narod.ru/ (дата обращения 04.06.2017).

2 Античная библиотека http://www.philosophy.ru/library/library.html (дата обращения 04.06.2017).

3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 04.06.2017).

4 Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180#section-0 (дата обращения 04.06.2017).

5 КиберЛенинка https://cyberleninka.ru/ (дата обращения 04.06.2017).

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 04.06.2017).

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 04.06.2017).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: https://elibrary.ru/copyright.asp(дата обращения 04.06.2017).

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 ауд.	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. 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 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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«История»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 4 / 144. Контактная работа 53,3 час., из них: лекционные 18, практические занятия 34. Самостоятельная работа студента 55 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История» 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 дисциплины «Философия».
Дисциплина расширяет и дополняет знания и навыки дисциплины «Культурология».

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 ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для	***знать***: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции

	формирования гражданской позиции	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.

Приложение 2

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 науки?
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. Средневековье 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 начло 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 VIII 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?

Приложение 3

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

А). Вопросы и задания к контрольной работе:

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1 ВАРИАНТ

1. Образование Древнерусского государства.
2. Княгиня Ольга и ее реформы.
3. Принятие христианства на Руси.
4. Князь Ярослав Мудрый.
5. Борьба русского народа против монголо-татар.

2 ВАРИАНТ

8. Объединение русских земель вокруг Москвы.
9. Становление на Руси сословно-представительной монархии.
10. Создание I и II народных ополчений.
11. Исторический портрет Петра I.
12. Правление временщиков.

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. распутинщина, «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

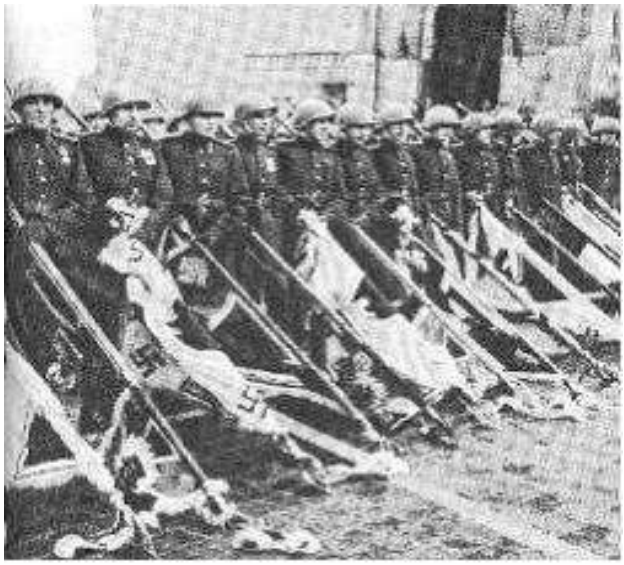
ЗАДАНИЕ № 21.
Хронологическими рамками новой экономической политики (НЭПа) являлся период …
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:
1. 1928-1937 гг.
2. 1945-1953 гг.
3. 1918-1921 гг.
4. 1921-1928 гг.

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» произошел(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 1 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 внутриполитического 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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«История»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения календарного графика
3. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Разработчик рабочей программы:
к.и.н., доцент кафедры «История, философия и культурология» (Шакиров Ю.А.)

Руководитель ОПОП
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
к.х.н., ст.н.с. (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «История, философия и культурология»

Протокол № 10 от 20.06.2018

Зав. кафедрой: д.ф.н., доцент (Бирюкова Э.А.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

25 06 2018 г.

1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Коллоидная химия»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск
2017

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 ……..…….…….....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 ……6
5.3. Содержание дисциплины …….…7
5.4. Тематический план практических занятий……8
5.5. Тематический план лабораторных работ…….…….…..……...8
5.6. Курсовые работы…….……..…….……..9
5.7. Внеаудиторная СРС ……...… 9
6. Оценочные материалы …….…….. 9
6.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы…….. 9
6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине……...…….....10
6.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)…… ……11
6.4. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций…..……...11
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 …… ……16
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов …… …….....18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 18
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы ……19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……19

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины……..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 18.03.01 Химическая технология, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО, 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

Цель преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 Коллоидная химия реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия

и физико-химические методы анализа, Физическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии.

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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	*Знать:* - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии. *Уметь:* - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. *Владеть:* - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Знать: - закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состоянии теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем; - возможности использования поверхностных явлений для переработки нефти и газа; - факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, разрушение эмульсий. Уметь: - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств; - применять полученные знания при изучении технологии переработки нефти и газа; - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах. Владеть: - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем
ПК-16	Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	*Знать:* - современное состоянии теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем. *Уметь*: - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах. *Владеть:* - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов

	экспериментального исследования	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 акад.час или 4 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 (ы) час
		5
Контактная работа,	***55,3***	***55,3***
в том числе:		
Лекции	*18*	*18*
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	*36*	*36*
Консультация	*1*	*1*
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	***62***	***62***
В том числе:		
Проработка лекционного материала	*26*	*26*
Подготовка к лабораторным занятиям	*36*	*36*
Другие виды самостоятельной работы		
Промежуточная аттестации (**зачет, экзамен**)		
Подготовка к сдаче зачета и экзамена	*26,7*	*26,7*
Общая трудоемкость час.	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
5 семестр							
1.	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины.	2			4	6	ОПК-1, ОПК-3
2.	Тема 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция	3		6	8	17	ОПК-1, ОПК-3
3.	Тема 3. ДЭС и электрокинетические явления	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
4.	Тема 4. Молекулярно кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
5.	Тема 5 Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
6.	Основы теории и устойчивости и коагуляции	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3

	ДЛФО						
7.	Структурообразование в дисперсных системах. Основы физико-химической механики	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
8.	Методы получения дисперсных систем	3			7	10	ОПК-1, ОПК-3
	Подготовка к экзамену				36	36	ОПК-1, ОПК-3
	Всего	**18**		**36**	**90**	**144**	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	**Предмет и задачи курса**	Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхностные явления, коллоидные системы, их классификация; примеры; значение для химической технологии и защиты окружающей среды.
2	**Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция**	Особые свойства поверхностей раздела фаз. Формирование структуры поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции. Линейная форма уравнения Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ, анализ, условия применения. Линейная форма уравнения БЭТ и расчёт его констант. Определение удельной поверхности дисперсных систем. Адсорбция из разбавленных растворов. Полная и избыточная (гиббсовская) адсорбция. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса и его анализ. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-инактивные вещества. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации раствора ПАВ; поверхностная активность. Уравнение Шишковского. Строение молекул ПАВ и его влияние на величину поверхностной активности, правило Дюкло–Траубе. Строение адсорбционного слоя и определение размеров молекул. Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионные, катионные, амфолитные, неионные, низко – и высокомолекулярные). Представление о гидрофильно – липофильном балансе молекул ПАВ. Адгезия, смачивание. Краевой угол смачивания. Лиофильность и лиофобность поверхности. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Измерение лиофильности с помощью ПАВ. Влияние природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Практическое значение адгезии и смачивания. Адсорбция газов и паров на пористых адсорбентах. Количественные характеристики пористых материалов. Классификация пор и теории адсорбции.
3	**ДЭС и электрокинетические явления**	Адсорбция ионов из растворов электролитов, основные особенности, правило Панета-Фаянса. Сущность теорий Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна. Механизм образования ДЭС на примере строения мицеллы гидрофобного золя. Потенциал поверхности и электрокинетический потенциал. Влияние электролитов на толщину диффузионного слоя и электрокинетический потенциал. Изоэлектрическая точка, перезарядка поверхности. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для расчёта электрокинетического потенциала. Практическое использование электрокинетических явлений.
4	**Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем**	Броуновское движение. Средний сдвиг как характеристика интенсивности броуновского движения. Соотношение между средним сдвигом и коэффициентом диффузии. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационная устойчивость, гипсометрический закон. Оптические явления в дисперсных системах, эффект Тиндаля. Уравнение Релея для светорассеяния и его анализ, влияние дисперсности на рассеяние света. Определения дисперсности по методу Геллера. Нефелометрия, ультрамикроскопия, как методы определения дисперсности и концентрации золей. Световая и электронная микроскопия как методы исследования размеров и форм частиц.

5	**Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем**	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Коагуляция как результат потери агрегативной устойчивости. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру. Растворы коллоидных ПАВ как лиофильные дисперсные системы. Гидрофильно-липофильный баланс. Классификация и общая характеристика ПАВ. Ионогенные и неионогенные коллоидные ПАВ. Самопроизвольное мицеллообразование в растворах ПАВ. Влияние среды и концентрации растворов на строение и форму мицелл. Солюбилизация. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы её определения. Основные факторы её определения. Основные факторы, влияющие на ККМ. Механизм моющего действия ПАВ. Применение коллоидных ПАВ в промышленности. Лиофобные системы. Понятие о расклинивающем давлении как факторе стабилизации лиофобных дисперсных систем. Коагуляция лиофобных дисперсных систем. Правило коагуляции электролитами (правило Шульце – Гарди). Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Кривая кинетики коагуляции. Время половинной коагуляции. Влияние различных факторов на агрегативную устойчивость.
6	**Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО**	Основные положения теории устойчивости коагуляции ДЛФО. Факторы устойчивости дисперсных систем. Расклинивающее давление и его составляющие: электролитическая, молекулярная (сольватационная); структурно – механический барьер и энтропийный фактор. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Коагуляция в первичном и вторичном минимумах. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Порог коагуляции; влияние на порог коагуляции заряда иона электролита.
7	**Структурообразование в дисперсных системах. Основы физико-химической механики**	Возникновение объемных структур в различных дисперсных системах как частный случай коагуляции. Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Типы и прочность контактов между частицами в структурированных дисперсных системах. Коагуляционно - тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Основные реологические свойства: упругость, пластичность, вязкость, прочность. Напряжение и деформация. Методы изучения деформационных свойств структурированных систем. Классификация систем по реологическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна. Жидкообразные и твёрдообразные системы. Бингамовские и небингамовские твёрдообразные системы. Типичные кривые течения жидкообразных и твёрдообразных структурированных систем. Кинетика деформации упруго-пластических систем при постоянном напряжении. Гели, студни, синерезис. Золь-гель, технология неорганических материалов как переход от свободнодисперсной системы (золя) к связнодисперсной (гель) и материалу. Приборы для изучения деформационно-прочностных свойств структурированных систем.
8	**Методы получения дисперсных систем**	Диспергирование. Конденсационное образование дисперсной фазы. Термодинамика образования новой фазы. Кинетика образования новой фазы. Примеры получения свободнодисперсных систем.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Исследование адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
2.	2	Адсорбция ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
3.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
4.	5, 6	Синтез, коагуляция и стабилизация	4	Отчет	ОПК-1, ОПК-3,

		гидрозоля гидроксида железа.		«защита»	ПК-16
5.	5, 6	Влияние заряда на порог коагуляции.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
6.	4	Определение размера частиц «белых золей» по методу Геллера	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
7.	4	Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном ионе.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
8.	5	Определение критической концентрации мицелообразование в растворах ПАВ.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
9.	7	Исследование реологических свойств дисперсных систем методом ротационной вискозиметрии.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

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 облучения 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.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. 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
– способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии; - метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; - закономерности поведения, методы получения и основные физико-

– готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3) - способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)			химических свойства дисперсных систем, современное состоянии теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем; - программные продукты Excel, Word, MathCAD.
	Формирование умений	Сформирован-ность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; - проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии, пользоваться справочной литературой; - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств; - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах; - самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по коллоидной химии; - табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин, аппроксимировать экспериментальные данные; - проводить статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; - навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем; - методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

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,	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий,

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
– способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	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

(ОПК-3) способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)				

6.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

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».

6.4. 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.

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

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); -способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Студент должен: **Знать:** - основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии; - метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; - закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состоянии теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем; - программные продукты Excel, Word, MathCAD. **Уметь:** - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; - проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии, пользоваться справочной литературой; - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств; - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах; - самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по коллоидной химии; - табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин, аппроксимировать экспериментальные данные; - проводить статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах. **Владеть:** - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; - навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в	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

	области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем; - методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.				

Пример билета контрольной работы
Билет № 1

1. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.
2. Коллоидные ПАВ. Примеры и специфические свойства.

Задача. Рассчитайте дисперсность частиц латекса по результатам адсорбционного титрования ПАВ. Содержание ПАВ на поверхности (исходное) составило $4{,}2 \cdot 10^{-5}$ кмоль/кг, а для образования насыщенного адсорбционного слоя дополнительно израсходовано ПАВ $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ кмоль/кг. Площадь молекулы ПАВ в насыщенном слое равна 0,30 нм^2, плотность полимера $1{,}1 \cdot 10^3$ кг/м^3.

Пример экзаменационного билета:
Экзаменационный билет № 20

1. Оптические свойства дисперсных систем.
2. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Реологические свойства нефти.

Задача. Получен золь из 3 г серебра со сферическими частицами с радиусом 10 нм; плотность серебра $1{,}05 \cdot 10^4$ кг/м^3. Определите количество частиц серебра, их суммарную и удельную поверхность.

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.

7.4. 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 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 7 лабораторных работы в каждом семестре, 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 зачтенной, 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 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 значении 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 $0{,}86\ 10^{-3}$ 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 Коллоидная химия. 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 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
1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с. или издание другого года	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов./ под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ	Библиотека НИ РХТУ	Да

«Академкнига», 2007. 372 с.		
3. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: «Химия», 1975. 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Расчеты и задачи по коллоидной химии. / под ред. Барановой В.И. - М.: Высшая школа, 1989. 288 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06..2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
5. www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.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 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 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. 470 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Лаборатория коллоидной химии 469 (строение 13)	катетометр, фотоэлектрокалориметры, кондуктометры торсионные весы, установки для определения: поверхностного натяжения, краевого угла смачивания, ККМ коллоидных ПАВ, электрофореза, электроосмоса,	приспособлено

	капиллярные и ротационные вискозиметры.	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска 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.

Компьютерный класс (ауд. 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 Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Коллоидная химия

1. Общая трудоемкость: 4 з.е. / 144 ак. час. Контактная работа 55.3 час., из них лекционные 18, лабораторные 36. Самостоятельная работа студента 62 час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП Б1.В.06. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии .

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

Задачами преподавания дисциплины являются:
- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи курса.
Модуль 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция.
Модуль 3. ДЭС и электрокинетические явления.
Модуль 4. Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем.
Модуль 5. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.
Модуль 6. Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО.
Модуль 7. Структурообразование в дисперсных системах. Основы физико-химической механики.
Модуль 8. Методы получения дисперсных систем.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1), готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3), способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16), и обладать следующими результатами обучения:

Знать:
- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии;
- метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой
- правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;

- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состоянии теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем.

Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;
- проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии, пользоваться справочной литературой;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств;
- использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах;
- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по коллоидной химии;
- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин, аппроксимировать экспериментальные данные;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах.

Владеть:

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии;
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем;
- методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» НА 2018/19 уч. год.

Направление: 18.03.01 " Химическая технология"

Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Б1.В.06 Коллоидная химия» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от « 25 » 06 2018г.

Список дополнений и изменений

1. В раздел «**8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**» добавлены:

- 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).

Разработчик,
д.х.н., профессор С. В. Добрыднев

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП
к.х.н., доцент А.А. Алексеев

1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Коллоидно-химические основы композиционных материалов»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск
2017

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 ……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. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля ..…….....8
5.8. Внеаудиторная СРС ……...…9
6. Оценочные материалы …….……9
6.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования……9
6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине……...…….....10
Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)……10
6.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций…..……...11
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций …….……...…11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины……..……12
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимые для освоения дисциплины……..12
9. Методические для обучающихся по освоению дисциплины…….....……12
9.1 Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям……13
9.2 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....13
10. информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине……...13
10.1. Программное обеспечение……13
11. материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине……...13
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины……..15

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, 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 вариативной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО, 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 формирование следующих компетенций:
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачами преподавания дисциплины являются:
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание физических явлений, происходящих в окружающем мире, с точки зрения коллоидной химии и их использование в современных технологиях;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования для оптимизации технологических процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Коллоидно-химические основы композиционных материалов» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физическая химия, Коллоидная химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующего прохождения Технологической практики.

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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	*Знать:* - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов. *Уметь:* - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. *Владеть:* - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 акад.час или 2 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 (ы) час
			6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		***32***	***32***
Контактная работа,		***32***	***32***
в том числе:			
Лекции		*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)		*16*	*16*
Самостоятельная работа (всего)		***40***	***40***
В том числе:			
Проработка лекционного материала		*20*	*20*
Расчетно-графические работы (РГЗ)			
Подготовка к лабораторным занятиям		*20*	*20*
Промежуточная аттестации (**зачет**)			
Контактная работа – промежуточная аттестация			
Подготовка к сдаче зачета			
Общая трудоемкость	час.	**72**	**72**
	з.е.	**2**	**2**

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.	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике.	1			4	5	ПК-18
2.	Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале. Общие понятия о разрушении композиционных материалов.	1		5	4	10	ПК-18
3.	Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация. Дисперсноупрочненные композиционные материалы «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».	2			6	8	ПК-18
4.	Технология дисперсноупрочненного композиционного материала «пластичная алюминиевая матрица – хрупкий алюмооксидный наполнитель».	3		5	6	14	ПК-18
5.	Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».	2			6	8	ПК-18
6.	Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».	3			6	9	ПК-18
7.	Волокнистые композиционные материалы и их классификация.	1			3	4	ПК-18
8.	Слоистые композиционные материалы и их классификация.	1			3	4	ПК-18
9.	Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокомпозитов).	2		6	2	10	ПК-18
	Всего:	16		16	40	72	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике.	Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике. Понятие о структуре композиционных материалов. Классификация армирующих элементов - наполнителя в матрице композиционного материала. Классификация композиционных материалов по структурному признаку.. Представление о границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале.
2	Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале. Общие понятия о разрушении	Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале. Общие понятия о разрушении композиционных материалов. Зарождение трещин с позиции теории дислокаций. Классификация типов разрушения. Энергетическое и силовое условие развития трещины. Характеристики весовой эффективности композиционных материалов.

	композиционных материалов	
3	Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация. Дисперсноупрочненные композиционные материалы «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».	Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация. Дисперсноупрочненные композиционные материалы «пластичная матрица – хрупкий наполнитель». Механизм упрочнения пластичной матрицы дисперсными частицами хрупкого наполнителя. Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».
4	Технология дисперсноупрочненного композиционного материала «пластичная алюминиевая матрица – хрупкий алюмооксидный наполнитель».	Технология дисперсноупрочненного композиционного материала «пластичная алюминиевая матрица – хрупкий алюмооксидный наполнитель». Процесс направленной реакционной пропитки в технологии дисперсноупрочненных композиционных материалов «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».
5	Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».	Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – пластичный наполнитель». Физические основы торможения разрушения в дисперсноупрочненных композиционных материалах «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».
6	Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».	Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель». Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – хрупкий наполнитель». Механизм трансформационного упрочнения в дисперсноупрочненных композиционных материалах «хрупкая матрица – хрупкий наполнитель». Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – хрупкий наполнитель».
7	Волокнистые композиционные материалы и их классификация.	Волокнистые композиционные материалы и их классификация. Расчетное обоснование эффективного армирования матрицы волокнами. Физические основы торможения разрушения в волокнистых композиционных материалах. Методы получения нитевидных кристаллов и непрерывных волокон – армирующих элементов в композиционном материале. Особенности технологического процесса получения композиционных материалов «нитевидные кристаллы – матрица». Особенности технологического процесса получения композиционных материалов «дискретные волокна – матрица» и «непрерывные волокна – матрица». Процесс направленной кристаллизации эвтектических расплавов в технологии волокнистых композиционных материалов.
8	Слоистые композиционные материалы и их классификация.	Слоистые композиционные материалы и их классификация. Физические основы торможения разрушения в слоистых композиционных материалах. Особенности технологического процесса получения слоистых композиционных материалов.
9	Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокомпозитов).	Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокомпозитов). Синтез нанодисперсных оксидов металлов. Диспергирование и конденсация. Термодинамика и кинетика фазообразования. Конденсационные методы синтеза золей. Основные стадии золь-гель технологии.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Получение композитов на основе ультрадисперсных оксидов металлов и инертной матрицы.	4	Отчет «защита»	ПК-18
2.	4	Получение нанокомпозитов по золь-гель технологии.	4	Отчет «защита»	ПК-18
3.	9	Изучение свойств хемосорбента серосодержащих газов на основе оксида цинка.	4	Отчет «защита»	ПК-18
4.	3	Изучение свойств композиционных материалов «пластичная матрица – хрупкий наполнитель»	4	Отчет «защита»	ПК-18

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

Виды учебной работы	**Номер недели семестра**																	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
1. Аудиторные занятия -лекции (номер раздела)	1,2	3	4	4,5	5, 6	6	7,8	9										
-практическое занятия (номер раздела)																		
-лабораторные занятия (номер раздела)										1-9	1-9	1-9	1-9					
-2. Формы контроля успеваемости (номер раздела) коллоквиум																		
-контрольная работа									КР 1 1-5								КР 2 6-9	
-защита лабораторной работы											1-9	1-9	1-9	1-9				
-проверка РГЗ(И)																		
3. Самостоя-тельная работа студентов (а.к.ч) -проработка лекционного материала		2	2	3	3	3	3	4										
-подготовка к практическим занятиям																		

-подготовка к лабораторным работам									2	4	4	4	3	3				
-подготовка к КР																		

5.8. Внеаудиторная СРС

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 облучения 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.4.2. настоящей программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. 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
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм,	**Владеть:** - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.

		редуцированность действий)	

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	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

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
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (**ПК-18)**	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольной работы	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	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 письменно-устных ответов на билеты.
Перечень вопросов 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.
Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.
По результатам ответов выставляются оценка:
– «зачтено»;

– «незачтено».

6.3. 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, при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Пример билета контрольной работы
Билет № 1

1. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры.

2. Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».

Билет № 2

1. Применение композиционных материалов в технике. Понятие о структуре композиционных материалов.

2. Волокнистые композиционные материалы и их классификация.

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.

7.4. 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 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 4 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 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 зачтенной, 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 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 значении 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 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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторные работы, 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.

7.7. 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
Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов./ под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 372 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия, 2012	Библиотека НИ РХТУ	Да
Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов.– М.: Химия.–1988. – 256 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06..2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
5. www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.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 484 г. Новомосковск, ул. Дружбы 8б, учебное строение №13	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для практических занятий 350а г. Новомосковск, ул. Дружбы 8б, учебное строение №13	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Лаборатория коллоидной химии 469 г. Новомосковск, ул. Дружбы 8б, учебное строение №13	Приборы и оборудование: катетометр, фотоэлектрокалориметры, кондуктометры торсионные весы, установки для определения поверхностного натяжения, краевого угла смачивания, ККМ коллоидных ПАВ, электрофореза, электроосмоса, капиллярные и ротационные вискозиметры	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 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. 470 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска 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.

Компьютерный класс (ауд. 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 Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Коллоидно-химические основы композиционных материалов

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. . Контактная работа 32 час., из них лекционные 16, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 40 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Коллоидно-химические основы композиционных материалов» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физическая химия, Коллоидная химия.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание физических явлений, происходящих в окружающем мире, с точки зрения коллоидной химии и их использование в современных технологиях;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования для оптимизации технологических процессов.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи курса

Модуль 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция

Модуль 3. ДЭС и электрокинетические явления

Модуль 4. Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем

Модуль 5. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Модуль 6. Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО

Модуль 7. Структурообразование в дисперсных системах. Основы физико-химической механики

Модуль 8. Методы получения дисперсных систем

Модуль 9. Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокомпозитов).

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:

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

Знать:

- основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов.

Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- выбирать оптимальные варианты и методы решения задач.

Владеть:

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» НА 2018/19 уч. год.

Направление: 18.03.01 " Химическая технология"

Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Б1.В.ДВ.04.01 Коллоидно-химические основы композиционных материалов» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от « 25 » 06 2018г.

Список дополнений и изменений

1. В раздел «**8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**» добавлены:

- 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).

Разработчик,
д.х.н., профессор С. В. Добрыднев

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП
к.х.н., доцент А.А. Алексеев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Культурология

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки *2017*

г. Новомосковск – 2017г.

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 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 10
6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 10
7 Методические указания по освоению дисциплины 12
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 13
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 18
8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 18
8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы 19
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 26

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 (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476)

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 ОПОП

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 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 дополняет и расширяет знания и навыки дисциплины «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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**Знать:** - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов **Уметь:** - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля **Владеть**: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

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
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*8*	*8*
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	*8*	*8*
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа (всего)	***60***	***60***
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольная работа	*20*	*20*
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Проработка лекционного материала	20	18
Подготовка к практическим занятиям (устный опрос, контрольная работа, тестирование)	20	16
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	***4***	***4***
Общая трудоемкость час.	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

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	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Культурология в системе научного знания	-	-	-	5	5	УО	ОК-6
2	Тема 2. Культура как объект исследования культурологии	-	1	-	4	5	УО	ОК-6
3	Тема 3. Динамика культуры	-	1	-	4	5	УО	ОК-6
4	Тема 4. Функциональный аппарат культурологии	1	-	-	4	5	УО	ОК-6
5	Тема 5. Основания типологии культуры	1	-	-	4	5	УО	ОК-6
6	Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	1	-	-	4	5	УО	ОК-6
7	Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)	1	-	-	5	6	УО	ОК-6
8	Тема 8. Место и роль России в мировой культуре	-	1	-	5	6	УО	ОК-6
9	Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия	-	1	-	5	6	УО, Т	ОК-6
	Контрольная работа				20	20	КР	ОК-6
	Подготовка к зачету	-	-	-		4	-	ОК-6
	Всего	**4**	**4**		**60**	**72**	**-**	ОК-6

* 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	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)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код форми-руемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	4	Состав и структура современного культурологического знания	1	УО	ОК-6
2	5	Основные понятия культурологии. Культура как система знаков, языки культуры	1	УО	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-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-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
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

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 работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвори-тельно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвори-тельно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетвори-тельно»	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 доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся 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.

<table>
<tr><td rowspan="2">Компетенция</td><td rowspan="2">Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</td><td colspan="2">Уровень формирования компетенции</td></tr>
<tr><td>освоена</td><td>не освоена</td></tr>
<tr><td></td><td>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.
3. Уровень изложения (культура речи, 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.</td><td>Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы.
Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</td><td>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</td><td rowspan="2">Студент должен:
Знать:
- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;
- состав и содержание основных культурологических процессов
Студент должен:
Уметь: - самостоятельно анализировать культурологическую литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля
Студент должен:
Владеть:
- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики</td><td>Полные ответы или ответы по существу на все зачетные вопросы.</td><td>Ответы менее чем на половину зачетных вопросов.</td></tr>
<tr><td>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</td><td>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</td></tr>
</table>

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.

ВАРИАНТ 1

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 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.

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 культурологи.
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, Д-6, Д-7, Д-8.
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, Д-6, Д-7, Д-8.
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-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" существует 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.

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, Д-7.

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 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. 1. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А. , Королев В. К. Культурология: Учебник для	Библиотека НИ РХТУ	Да

вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.: ил. .		

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: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179, (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» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32053. (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» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/46420, (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» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/46406. (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» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/46407(дата обращения: 05.06.2017)	
Д-6. Собко, Н.П. Словарь русских художников, ваятелей, живописцев, зодчих, рисовальщиков, граверов, литографов, медальеров, мозаичистов, иконописцев, литейщиков, чеканщиков, сканщиков 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» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32114 (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: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179,, (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-8. Собко, Н.П. Словарь русских художников, ваятелей, живописцев, зодчих, рисовальщиков, граверов, литографов, медальеров, мозаичистов, иконописцев, литейщиков, чеканщиков, сканщиков 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» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32114(дата обращения: 05.06.2017)	

8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать следующие информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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 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).

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 ауд.	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. 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 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.

Приложение 1

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 2 курсе в 4 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 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 дополняет и расширяет знания и навыки дисциплины «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.
Тема7. 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 ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**Знать:** - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов **Уметь:** - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля **Владеть**: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

Приложение 2

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)

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.
6. Периоды и этапы становления культурологии.
7. Понятие «культура» и его сущность.
8. Концепция натуралистической школы культурологи.
9. Концепция социологической школы культурологи.
10. Идейно-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. Революция и культура.
54. Инакомыслие в культуре советского времени.
55. Культура русского зарубежья.
56. Советская культура: мифы и реальность.

57. Экологическая культура.
58. Научно-технический прогресс и его значение для современной культуры.
59. Массовая культура: основные тенденции и проблемы.
60. Культура постмодернизма.

Приложение 3

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 веса.
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. I1опытки 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-культовой 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) союзничество 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 а)

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 – непременная 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 1860гг.;
b) с 1860 по 1895гг.;
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

c) культурологическая
d) культурно-исторических типов
e) культурфилософии

7. Какая из выделенных культур относится к историческому типу культуры?
a) материальная
b) средневековая
c) городская
d) сельская
e) народная

8. О. Шпенглер полагал, что каждая культура в своем развитии проходит несколько этапов. Назовите их:
a) первобытный, рабовладельческий, феодальный, капиталистический
b) рождение, кризис, возрождение, расцвет
c) весна, лето, осень, зима
d) дописьменный, письменный, экранный
e) расцвет, кризис, возрождение

9. Как называется система нормативных отношений между людьми лил организациями, сформированная в процессе социального взаимодействия, заключенная и регулируемая фиксированными нормами, обязательствами к исполнению и охраняемая государством?
a) правовая культура
b) гражданская культура
c) правосознание
d) законопослушность
e) законы

10. Назовите основных представителей теории культурно-исторических типов и круговорота локальных цивилизаций в исследовании культуры:
a) К. Брейзиг, Л. Фробениус
b) П. Сорокин, Г. Зиммель
c) Э Гуссерль, К. Юнг
d) М. Шелер, Н. Гартман
e) Н. Данилевский, А. Тойнби

11. Чем характеризуется атеизм?
a) неверием во вмешательство Бога в земные дела
b) воинственной непримиримостью к религии
c) равнодушием к религии
d) неверием в Бога, отрицанием его существования
e) все, кроме в)

12. Как называется сознательное заимствование мифологических мотивов и перенесение их в мир современной художественной культуры?
a) анахронизм
b) плагиат
c) мифологема
d) антиистооризм
e) 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?
a) сравнительно-исторический
b) историко-типологический
c) структурно-функциональный
d) историко-генетический
e) 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 1860гг.;
b) с 1860 по 1895гг.;
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) рефлексиия
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 апполоновское
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 1860гг.;
b) с 1860 по 1895гг.;
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 4

1. Что означает в переводе на русский язык латинское слово, от которого получила свое название наука культурология?
   a) очеловечивание;
   b) обработка, возделывание;
   c) украшение, развлечение;
   d) все перечисленное выше.
2. Какие религии относятся к мировым?
   a) зороастризм, синтоизм, даосизм;
   b) буддизм, христианство, индуизм;
   c) ислам, кришнаизм, бахаизм;
   d) иудаизм, конфуцианство, мусульманство;
   e) православие, католицизм, протестантизм.
   f) буддизм, христианство, ислам.
3. Кто из мыслителей является основоположником учения о существовании «локальных цивилизаций»?
   a) Н.Бердяев;
   b) Э.Тайлор;
   c) О.Шпенглер;
   d) все перечисленные.
4. В каком смысле употребляется в научной литературе понятие "вторая природа"?
   a) общество;
   b) культура;
   c) техника;
   d) 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)?
   a) синкретизм;
   b) рефлексия;
   c) абстракция;
   d) логика.
6. Назовите имя американского социолога русского происхождения, автора концепции социокультурнои динамики и исследователя социальной стратификации, который также занимался проблемой типологии культур?
   a. Н. Бердяев;
   b. Н. Данилевский;
   c. П. Сорокин;
   d. А. Лосев.
7. Какому из понятий соответствует следующее определение: "Нерасчлененность, слитность искусства, мифологии, религии, характеризующая первоначальное состояние первобытной культуры"?
   a) 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
1e, 2 c, 3 c, 4 e, 5 d, 6 a, 7c, 8b, 9a, 10a, 11b, 12c, 13 e, 14b, 15a; 16c; 17a; 18d; 19c; 20b.

тест 2
1c, 2d, 3a, 4d, 5d, 6d, 7b, 8c, 9a, 10e, 11d, 12c, 13d, 14d, 15a; 16c; 17a; 18d; 19c; 20b.

тест 3
1b, 2a, 3 e, 4c, 5c, 6e, 7a, 8b, 9c, 10b, 11b, 12c, 13d, 14d, 15c; 16c; 17a; 18d; 19c; 20b.

тест 4
1b; 2f; 3c; 4b; 5b; 6c; 7c; 8d; 9c; 10b; 11c; 12e; 13a; 14c; 15c; 16c; 17a; 18d; 19c; 20b.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Культурология»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения календарного графика
3. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Разработчик рабочей программы:
к.ф.н., доцент кафедры «История, философия и культурология» (Ситкевич Н.В.)

Руководитель ОПОП
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
к.х.н., ст.н.с. (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «История, философия и культурология»

Протокол № 10 от 20.06.2018

Зав. кафедрой: д.ф.н., доцент (Бирюкова Э.А.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

«23» 06 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«21» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Математика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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 10
5.5. Тематический план лабораторных работ 13
5.6. Курсовые работы 13
5.7. Внеаудиторная СРС 13
6. Оценочные материалы 14
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины 14
Промежуточная аттестация обучающихся 14
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок 14
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине 14
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля 15
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации 15
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) 16
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. 17
7. Методические указания по освоению дисциплины 20
7.1. Образовательные технологии 20
7.2. Лекции 20
7.3. Занятия семинарского типа 20
7.4. Лабораторные работы 20
7.5. Самостоятельная работа студента....21
7.6. Реферат 21
7.7. Методические рекомендации для преподавателей 21
7.8. Методические указания для студентов 22
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 22
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 23
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 23
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы 24
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины 24
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Перечень вопросов, выносимых на экзамен и диф. зачет
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 18.03.01 " Химическая технология", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016г. N1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N36578) (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 направлению подготовки 18.03.01 " Химическая технология", направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 " Химическая технология" утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N36578).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (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 ОПОП

Дисциплина Б1.Б.07 - Математика относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы.

Изучение математики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующий дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, и т. п.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1). Этап освоения начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, теории дифференциальных уравнений

- ***Уметь:***

- применять математические методы для решения задач в области химии и химической технологии.

- ***Владеть:***

- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами линейной алгебры, аналитической геометрии.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 432 часа 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»

.

Вид учебной работы	Всего час.	*1сем.*	*2 сем.*
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***206,6***	***103.3***	***103.3***
Контактная работа, аудиторная	***204***	***102***	***102***
в том числе:	-	-	-
Лекции	*68*	*34*	*34*
Практические занятия (ПЗ)	*136*	*68*	*68*
Вид аттестации (**экзамен**)	*0,6*	*0,3*	*0,3*
Консультации перед экзаменом	*2*	*1*	*1*
Самостоятельная работа (всего)	***145***	***68***	*77*
В том числе СР:	-	-	-
Проработка лекционного материала		*17*	*17*
Подготовка к практическим занятиям		*17*	*17*
Выполнение ИРЗ		*28*	*37*
Подготовка к контрольным пунктам		*6*	*6*
Подготовка к экзамену	*80,4*	*44,7*	*35,7*
Общая трудоемкость час.	**432**	**216**	**216**
з.е.	**12**	**6**	**6**

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

№ раздела	Наименование 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. Линейная алгебра.	6	14	-	14		34	уо, кр	ОПК-1
2	Тема 2. Векторная алгебра	4	10	-	10		26	уо, кр	ОПК-1
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	10	14	-	14		38	уо, кр	ОПК-1
4	Тема 4. Элементы теории множеств	2	2	-	2		6	уо	ОПК-1
5	Тема 5. Введение в математический анализ	8	18	-	18		44	уо, кр	ОПК-1
6	Тема 6. Функции нескольких переменных	4	10	-	10		24	уо, кр	ОПК-1
7	Тема 7. Интегральное исчисление	8	16	-	18		42	уо, кр	ОПК-1
8	Тема 8. Дифференциальные	8	16	-	18		42	уо, кр	ОПК-1

	уравнения								
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	4	8	-	8		20	уо, кр	ОПК-1
10	Тема 10. Элементы функционального анализа	2	2	-	4		8	уо	ОПК-1
11	Тема 11. Функции комплексного переменного	4	8	-	8		20	уо	ОПК-1
12	Тема 12. Числовые и функциональные ряды	4	8	-	9		21	уо, кр	ОПК-1
13	Тема 13. Операционное исчисление	4	10	-	12		26	уо	ОПК-1
	Консультации перед экзаменом					2	2		
	Вид аттестации (**экзамен**)					0,6	0,6		
	Подготовка к экзамену					80,4	80,4		ОПК-1
	Всего	68	136	-	145	83	432		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.
2	Векторная алгебра	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. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные значения линейного оператора.
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. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.

		Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
4	Элементы теории множеств	Множества. Основные определения и примеры. Отображение (функция). Взаимно однозначное отображение. Суперпозиция. Равномощность множеств. Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Точная верхняя и нижняя грани подмножества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)
5	Введение в математический анализ	Элементы математической логики: необходимое и достаточное условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Бином Ньютона. Формулы сокращенного умножения. Множество вещественных чисел. 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	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.
7	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.
8	Дифференциальные уравнения	Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Понятие о линейном дифференциальном операторе. Линейная зависимость и независимость функций. 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. 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. Однородные и неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений в нормальном виде. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений. Критерий линейной независимости решений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения. Матричная запись систем дифференциальных уравнений.
9	Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	Общее понятие интеграла от функции нескольких переменных. Двойной и тройной интегралы их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Кратные интегралы в сферической, цилиндрической и полярной системе координат. Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных интегралов
10	Элементы функционального анализа	Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.
11	Функции комплексного переменного	Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости. Основные функции комплексного переменного, их свойства. Дифференцируемость. Условия Коши - Римана. Аналитические и гармонические функции комплексного переменного.
12	Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
13	Операционное исчисление	Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригинала по изображению. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Применение к описанию линейных моделей. Интеграл Дюамеля, его применение.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	Линейная алгебра	Вычисление определителей. Основные действия с матрицами, построение обратной матрицы, решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.	14	уо, кр	ОПК-1
2.	Векторная алгебра	Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.	10	уо, кр	ОПК-1
3.	Аналитическая геометрия	Составление уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости, точки и плоскости, точки и прямой. Составление уравнений кривых второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	14	уо, кр	ОПК-1
4.	Элементы теории множеств	Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)	2	уо	ОПК-1
5.	Введение в математический анализ	Нахождение области определения функции, исследование на четность/нечетность, периодичность. Вычисление пределов элементарных функций, первый и второй замечательные пределы. Вычисление производных элементарных функций, функций заданных параметрически и неявным способом, логарифмическое дифференцирование, повторное дифференцирование. Исследование функции на монотонность, нахождение экстремумов, наибольшего и наименьшего значения функции. Решение текстовых задач на безусловный экстремум. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций на выпуклость/вогнутость, нахождение точек перегиба функции. Нахождение асимптот	18	уо, кр	ОПК-1

		функции. Общее исследование функции и построение ее графика.			
6.	Функции нескольких переменных	Нахождение области определения функции, исследование на непрерывность. Расчет частных производных функции первого и высоких порядков. Расчет полного дифференциала и его применение для приближенного вычисления функции. Нахождение градиента и производной по направлению. Нахождение безусловного и условного экстремума функции (метод неопределенных множителей Лагранжа).	10	уо, кр	ОПК-1
7.	Интегральное исчисление	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.	16	уо, кр	ОПК-1
8.	Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородное уравнение, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. Решение дифференциальных уравнений второго порядка путем приведения к уравнению первого порядка. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Решение систем дифференциальных уравнений.	16	уо, кр	ОПК-1
9.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Вычисление двойного и тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного (тройного) интеграла.	8	уо, кр	ОПК-1
10.	Элементы функциональног о анализа	Основные действия с множествами в метрическом пространстве.	2	уо	ОПК-1
11.	Функции комплексного переменного	Сложение, умножение и деление комплексных чисел. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня с помощью формулы Муавра.	8	уо	ОПК-1

		Основные функции комплексного переменного.			
12.	Числовые и функциональные ряды	Нахождение суммы числового ряда и исследование его сходимости (сравнение рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак). Знакочередующиеся ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	8	уо, кр	ОПК-1
13.	Операционное исчисление	Таблица изображений Лапласа типовых функций. Нахождение прямого и обратного преобразований Лапласа простейших функций. Решение дифференциальных, интегральных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	10	уо	ОПК-1

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);
– контрольный коллоквиум (вывод формул, их преобразование);
– компьютерного тестирования;

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 устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями.

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.

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%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

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 (1, 2, 3 семестр).

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»

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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - математические методы, используемые для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, 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 автоматизации и анализировать получаемые результаты;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** практическими навыками решения задач с использованием программных средств и соответствующей техники.

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 выполнения 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 сформированности компетенции*		
		высокий	*пороговый*	*не сформирована*
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).	Индивидуальных расчетных заданий	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

	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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).	Студент должен: ***Знать:*** основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, теории дифференциальных уравнений ***Уметь:*** применять математические методы для решения задач в области химии и химической технологии. ***Владеть:*** численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами линейной алгебры, аналитической геометрии.	*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*

6.5. **Оценочные материалы для текущего контроля**

Форма билета для проведения промежуточной аттестации

«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
Направление 18.03.01 " Химическая технология"
Кафедра: Естественнонаучные и математические дисциплины

Математика

Билет № 1

1. Понятие о функции. Классификация функций. Способы задания функции.

2. Векторное произведение векторов.
3. Задача.

…….

Лектор, доцент_____ (Фамилия И.О)

Вопросы и задачи, включаемые в билет, приводятся в приложении 2.

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Линейная алгебра.

1. Определение матрицы
2. Разновидности матриц
3. Операции сложения и умножения матриц
4. Вычисление определителя произвольного порядка
5. Свойства определителей
6. Определение единичной матрицы
7. Определение обратной матрицы
8. Вырожденная/невырожденная матрица
9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
10. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений

Тема 2. Векторная алгебра

1. Какие векторы называются линейно независимыми?
2. Базис пространства
3. Определение скалярного произведения векторов.
4. Определение векторного произведения векторов.
5. Определение смешанного произведения векторов.
6. Как найти проекцию одного вектора на другой?
7. Как найти площадь параллелограмма (треугольника)?
8. Как найти объем параллелепипеда (треугольной пирамиды)?
9. Что такое собственные числа и векторы матрицы?
10. Как найти собственные числа матрицы?

Тема 3. Аналитическая геометрия

1. Способы задания плоскости в пространстве?
2. Способы задания прямой в пространстве (на плоскости)?
3. Определение эллипса (гиперболы, параболы).
4. Как найти угол между плоскостями?
5. Как найти угол между прямой и плоскостью?
6. Условие принадлежности точки плоскости (прямой).
7. Что такое эксцентриситет?
8. Значение эксцентриситета для окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
9. Порядок преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
10. Что такое директриса?

Тема 4. Элементы теории множеств

1. Понятие о множестве.
2. Примеры конечных и счетных множеств.
3. Принадлежность элемента множеству.
4. Объединение множеств.
5. Пересечение множеств.

Тема 5. Введение в математический анализ

1. Определение функции
2. Определение предела функции.
3. Какие функции называются непрерывными.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
5. Свойства пределов.
6. Определение производной.
7. Связь между непрерывностью и дифференцированием функции.
8. Свойства производных.
9. Теорема Ферма о дифференцируемой функции.
10. Разновидности экстремумов функции одной переменной.

Тема 6. Функция нескольких переменных
1. Определение функции нескольких переменных
2. Частное и полное приращение функции
3. Частная производная функции нескольких переменных
4. Что такое градиент?
5. Связь между градиентом и производной по направлению.
6. Необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных.
7. Условный экстремум.

Тема 7. Интегральное исчисление
1. Определение первообразной
2. Определение неопределенного интеграла
3. Методы вычисления интегралов
4. Определение несобственного интеграла 1 рода
5. Определение несобственного интеграла 2 рода
6. Теоремы о сходимости несобственных интегралов

Тема 8. Дифференциальные уравнения
1. Определение дифференциального уравнения
2. Разновидности дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
4. Алгоритм решения однородного линейного дифференциального уравнения.
5. Алгоритм решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
6. Система дифференциальных уравнений.

Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных
1. Определение двойного интеграла.
2. Определение тройного интеграла.
3. Замена переменных в двойном интеграле.
4. Свойства интегралов.
5. Применение кратных интегралов.

Тема 10. Элементы функционального анализа
1. Понятие о функциональном пространстве.
2. Операции с множествами.
3. Метрические пространства.
4. Гильбертовы пространства.

Тема 11. Функции комплексного переменного
1. Понятие о комплексных числах.
2. Комплексно сопряженное число.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Формы представления комплексных чисел.
5. Определение функции комплексного переменного.

Тема 12. Числовые и функциональные ряды
1. Что такое числовой ряд?
2. Условие сходимости числового ряда.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признак сходимости Даламбера.
5. Признак сходимости Коши.

Тема 13. Операционное исчисление
1. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
2. Свойства преобразования Лапласа.
3. Метод неопределенных коэффициентов
4. Изображение Лапласа функций 1(t), sin t, cos t
5. Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений.

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 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

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;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Реферат

Написание рефератов 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 методы и способы 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 «Математика»

Тема 1. Линейная алгебра. **Литература: д-2**

Вопросы для самопроверки:

1. Определение матрицы
2. Разновидности матриц
3. Операции сложения и умножения матриц
4. Вычисление определителя произвольного порядка
5. Свойства определителей
6. Определение единичной матрицы
7. Определение обратной матрицы
8. Вырожденная/невырожденная матрица
9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
10. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 2. Векторная алгебра **Литература: д-2**

Вопросы для самопроверки:

1. Какие векторы называются линейно независимыми?
2. Базис пространства
3. Определение скалярного произведения векторов.
4. Определение векторного произведения векторов.
5. Определение смешанного произведения векторов.
6. Как найти проекцию одного вектора на другой?
7. Как найти площадь параллелограмма (треугольника)?
8. Как найти объем параллелепипеда (треугольной пирамиды)?
9. Что такое собственные числа и векторы матрицы?
10. Как найти собственные числа матрицы?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 3. Аналитическая геометрия **Литература: д-2**

Вопросы для самопроверки:

1. Способы задания плоскости в пространстве?
2. Способы задания прямой в пространстве (на плоскости)?
3. Определение эллипса (гиперболы, параболы).
4. Как найти угол между плоскостями?
5. Как найти угол между прямой и плоскостью?
6. Условие принадлежности точки плоскости (прямой).
7. Что такое эксцентриситет?
8. Значение эксцентриситета для окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
9. Порядок преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
10. Что такое директриса?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 4. Элементы теории множеств **Литература: д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о множестве.

2. Примеры конечных и счетных множеств.
3. Принадлежность элемента множеству.
4. Объединение множеств.
5. Пересечение множеств.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 5. Введение в математический анализ **Литература: д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Определение функции
2. Определение предела функции.
3. Какие функции называются непрерывными.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
5. Свойства пределов.
6. Определение производной.
7. Связь между непрерывностью и дифференцированием функции.
8. Свойства производных.
9. Теорема Ферма о дифференцируемой функции.
10. Разновидности экстремумов функции одной переменной.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 6. Функция нескольких переменных **Литература: д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Определение функции нескольких переменных
2. Частное и полное приращение функции
3. Частная производная функции нескольких переменных
4. Что такое градиент?
5. Связь между градиентом и производной по направлению.
6. Необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных.
7. Условный экстремум.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 7. Интегральное исчисление **Литература: о-1, д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Определение первообразной
2. Определение неопределенного интеграла
3. Методы вычисления интегралов
4. Определение несобственного интеграла 1 рода
5. Определение несобственного интеграла 2 рода
6. Теоремы о сходимости несобственных интегралов

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 8. Дифференциальные уравнения **Литература: о-1, д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Определение дифференциального уравнения
2. Разновидности дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
4. Алгоритм решения однородного линейного дифференциального уравнения.
5. Алгоритм решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
6. Система дифференциальных уравнений.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных **Литература: о-1, д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Определение двойного интеграла.
2. Определение тройного интеграла.
3. Замена переменных в двойном интеграле.
4. Свойства интегралов.
5. Применение кратных интегралов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 10. Элементы функционального анализа **Литература: д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о функциональном пространстве.
2. Операции с множествами.
3. Метрические пространства.
4. Гильбертовы пространства.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 11. Функции комплексного переменного **Литература: д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о комплексных числах.
2. Комплексно сопряженное число.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Формы представления комплексных чисел.
5. Определение функции комплексного переменного.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 12. Числовые и функциональные ряды **Литература: о-1, д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое числовой ряд?
2. Условие сходимости числового ряда.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признак сходимости Даламбера.
5. Признак сходимости Коши.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 13. Операционное исчисление **Литература: о-1, д-1**

Вопросы для самопроверки:

1. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
2. Свойства преобразования Лапласа.
3. Метод неопределенных коэффициентов
4. Изображение Лапласа функций 1(t), sin t, cos t
5. Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых 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, правильно его переписать.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. Проанализировать задачу, чтобы определиться с тем, какие формулы и методы решения будут использованы.

4. Если необходимо, выполнить предварительное преобразование выражения (при вычислении производной или интеграла) и только потом переходить к решению поставленной задачи.

5. При решении текстовых задач соблюдать соответствие размерностей величин.

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, вероятность случайного события не может быть больше 1, или дисперсия есть величина положительная.

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).

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. 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

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление.- М., Наука, 1988. - 432с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1984. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1980. - 176с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник., - М., Наука, 1982. - 192с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. 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://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, 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:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm (дата обращения 24.06.2017).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30 (дата обращения 24.06.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 24.06.2017).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12 (дата обращения 24.06.2017).

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
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Лекционный зал 320	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Компьютерный класс 301	21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL Учебные столы, стулья.	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория №326а)	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.onthehub.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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.Б.07 "Математика"

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 12/432. Контактная работа 263,9 час., из них: лекционные 68, практические занятия 136. Самостоятельная работа студента 145 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1и 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.07 - Математика относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.
Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы.
Изучение математики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующий дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, и т. п.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (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.

4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, введение в математический анализ, функции нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, элементы функционального анализа, функции комплексного переменного, числовые и функциональные ряды, операционное исчисление.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1). Этап освоения начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, теории дифференциальных уравнений
- ***Уметь:***
- применять математические методы для решения задач в области химии и химической технологии.
- ***Владеть:***
- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами линейной алгебры, аналитической геометрии.

Приложение 2

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Элементы теории множеств.
2. Понятие о функции. Способы задания функции.
3. Предел функции.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых величин.
5. Свойства бесконечно малых величин.
6. Свойства пределов.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Понятие о непрерывности функции.
10. Свойства непрерывных функций.
11. Классификация точек разрыва.
12. Понятие о производной функции. Правила вычисления производных.
13. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
14. Производная функции, заданной параметрически. Дифференцирование функции заданной неявно.
15. Производные высоких порядков.
16. Теорема Ферма.
17. Теорема Ролля.
18. Теорема Лагранжа.
19. Теорема Коши.
20. Правило Лопиталя.
21. Понятие о дифференциале. Связь его с производной.
22. Формула Тейлора.
23. Формула Маклорена.
24. Исследование функции на монотонность
25. Асимптоты функции.
26. Исследование функции на выпуклость/вогнутость.
27. Основные понятия и определения линейных алгебраических уравнений.
28. Система из двух уравнений с двумя неизвестными. Формулы Крамера.
29. Матрицы и определители.
30. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
31. Свойства определителей.
32. Решение системы линейных уравнений произвольного порядка с помощью формул Крамера.
33. Однородные системы уравнений.
34. Понятие о ранге матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
35. Решение систем уравнений методом Гаусса.
36. Однородная система из двух уравнений с тремя неизвестными.
37. Понятие о векторах. Линейные пространства. Свойства линейного пространства.
38. Декартова система координат. Представление вектора в декартовой системе.
39. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
40. Векторное произведение векторов.
41. Смешанное произведение векторов.
42. Обратная матрица.
43. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
44. Эллипс. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы эллипса. Фокальные радиусы эллипса. Параметрическое уравнение эллипса.
45. Гипербола. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы гиперболы. Фокальные радиусы гиперболы.
46. Парабола. Виды уравнений параболы.
47. Общее уравнение кривых второго порядка. Приведение их к каноническому виду
48. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
49. Уравнения плоскости и их геометрический смысл.
50. Взаимное расположение плоскостей.
51. Взаимное расположение плоскости и точки. Неполное уравнение плоскости.
52. Прямая в пространстве.
53. Общее уравнение прямой. Приведение уравнения прямой к каноническому виду.
54. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
55. Прямая и плоскость в пространстве.
56. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
57. Понятие о комплексных числах. Действия над комплексными числами.
58. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел.
59. Понятие о функции комплексного переменного.

60. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана.
61. Простейшие комплексные функции.
62. Задачи, приводящие к понятию интеграла. Понятие об определенном интеграле.
63. Свойства интегралов.
64. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
65. Формула Ньютона-Лейбница.
66. Системы дифференциальных уравнений.
67. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
68. Методы вычисления интегралов.
69. Исследование функции на максимум и минимум. Необходимые условия существования экстремума. Условия существования экстремума.
70. Рекуррентные формулы вычисления интегралов.
71. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай вещественных корней знаменателя.
72. Производная по направлению.
73. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай кратных вещественных корней знаменателя.
74. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай комплексных корней знаменателя.
75. Интегрирование иррациональных функций.
76. Нахождение экстремума функции при наличии ограничений.
77. Вычисление определенного интеграла. Формулы Валлиса.
78. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
79. Замена переменной в определенном интеграле.
80. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
81. Применение определенного интеграла. Нахождение площади криволинейной трапеции. Нахождение длины кривой линии.
82. Однородные дифференциальные уравнения n-го порядка.
83. Применение определенного интеграла. Нахождение объема фигуры вращения. Вычисление интеграла от функции, заданной параметрически.
84. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
85. Применение определенного интеграла. Нахождение площади сектора в полярной системе координат. Определение длины кривой в полярной системе координат.
86. Понятие о градиенте.
87. Несобственные интегралы первого рода. Условия сходимости.
88. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
89. Несобственные интегралы второго рода. Условия сходимости.
90. Частное и полное приращение функции. Частные производные функции нескольких переменных.
91. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла.
92. Непрерывность функции нескольких переменных. Определение предела.
93. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о функциональном определителе.
94. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
95. Двукратный интеграл. Свойства двукратного интеграла.
96. Вычисление производной сложной функции.
97. Неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка.
98. Вычисление частных производных высоких порядков.
99. Двойной интеграл в полярной системе координат.
100. Применение двойного интеграла. Вычисление объемов тел. Вычисление площади плоской фигуры.
101. Понятие о функции нескольких переменных.
102. Условия и теоремы существования линейно независимых решений однородного дифференциального уравнения.
103. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
104. Тройной интеграл. Троекратный интеграл. Понятие о свойства.
105. Поверхности уровня.
106. Замена переменных в тройном интеграле.
107. Числовые ряды. Сумма ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
108. Необходимый признак сходимости рядов.
109. Сравнение рядов с положительными членами. Примеры.
110. Признак сходимости Даламбера.
111. Радикальный признак сходимости Коши.
112. Интегральный признак сходимости ряда.
113. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница.
114. Знакопеременный ряд.
115. Функциональные ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
116. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости ряда.
117. Ряды Фурье. Нахождение коэффициентов ряда Фурье.
118. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

119. Независимость интегрирования периодической функции на интервале равном ее периоду.
120. Ряд Фурье функции с периодом 2ℓ.
121. Разложение в ряд Фурье непериодической функции.
122. Интеграл Фурье.
123. Интеграл Фурье в комплексной форме.
124. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
125. Преобразование Лапласа от функций: 1(t), sin(t), cos(t).
126. Преобразование Лапласа от функции с измененным масштабом.
127. Теорема запаздывания.
128. Преобразование Лапласа от производной.
129. Свойство линейности преобразования Лапласа. Дифференцирование изображения.
130. Теорема смещения.
131. Интеграл типа свертки.
132. Решение дифференциальных уравнений средствами операционного исчисления.

Приложение 3

Перечень индивидуальных заданий

1. Индивидуальное расчетное задание "Вычисление производной функции".
30 задач, номера которых генерируются случайным образом, из источника О-3, страницы 48-58.
Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

2. Индивидуальное расчетное задание "Исследование функции и построение ее графика".
Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

Провести полное исследование функций и построить их график:

1) $y = x + \frac{1}{x}$	$y = e^{\frac{1}{x}}$	$\rho = \frac{1+\sin\varphi}{\cos\varphi}$
2) $y = \frac{x^3}{4-x^3}$	$y = x^2 \ln x$	$\rho = 2\cos 3\varphi$
3) $y = \sqrt{\frac{x^2-4}{x^2-9}}$	$y = \ln\cos x$	$\rho = 2 + \sin 3\varphi$
4) $y = 4x^2 + \frac{1}{x}$	$y = \ln\frac{1+x}{1-x}$	$\rho = 1 - \sin 3\varphi$
5) $y = \frac{1}{x^2-3x+2}$	$y = x + arctgx$	$\rho = \frac{a}{\varphi}$
6) $y = \frac{x}{x^2-3x-4}$	$y = xe^{-x}$	$\rho = \frac{2}{1+\cos\varphi}$
7) $y = \frac{x^2+1}{x^2-1}$	$y = x\ln x$	$\rho = \cos^4\frac{\varphi}{4}$
8) $y = \frac{x^2-1}{x^2+4}$	$y = \frac{\ln x}{x}$	$\rho = a\cos 5\varphi$
9) $y = 2x^2 - \frac{3}{x}$	$y = \ln(x^2-4)$	$\rho = \cos^3\frac{\varphi}{3}$
10) $y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$	$y = \ln(2x^2+3)$	$\rho = \cos^3\varphi$
11) $y = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$	$y = x^3 e^{-x}$	$\rho = a(1+2\cos\varphi)$
12) $y = \frac{x^2+1}{x}$	$y = \ln\frac{x}{x-1}$	$\rho = \frac{1}{2+\sin\varphi}$
13) $y = \frac{x^3}{x^2+2x+3}$	$y = (1+x)e^x$	$\rho = 4(1+\sin\varphi)$
14) $y = \frac{x^3-8}{2x^2}$	$y = xe^{-\frac{x^2}{2}}$	$\rho = 4 + \sin\varphi$
15) $y = \frac{1-2x}{x^2-x-2}$	$y = \ln\sin x$	$\rho = 3 - 2\sin 2\varphi$

16) $y=\dfrac{3x^2-7x-16}{x^2-x-6}$	$y=x^3e^{-x}$	$\rho=\sin\varphi+\cos\varphi$
17) $y=\dfrac{x}{x^2-4}$	$y=x^3e^{x}$	$\rho=3(1+\cos\varphi)$
18) $y=\dfrac{(x-1)^2}{x^2+1}$	$y=\dfrac{e^x}{x}$	$\rho=1+\cos 2\varphi$
19) $y=\dfrac{x^4+1}{x^2}$	$y=\ln(x^2+2x)$	$\rho=2\sin^2 2\varphi$
20) $y=\dfrac{x^3}{3-x^2}$	$y=x-\ln(x+1)$	$\rho=\sec^2\dfrac{\varphi}{2}=\dfrac{2}{1+\cos\varphi}$
21) $y=\dfrac{x}{1-x^2}$	$y=x-\ln x$	$\rho=3+2\cos 2\varphi$
22) $y=\dfrac{x^3-8}{2x^2}$	$y=x^2e^{-x}$	$\rho=a^2\cos^2\varphi$
23) $y=\dfrac{4x}{x^2+4}$	$y=\ln\dfrac{x}{x-1}$	$\rho=2\sin^2 2\varphi$
24) $y=\dfrac{x^2+4}{x^2-4}$	$y=x^3\ln x$	$\rho=a\sin 2\varphi$
25) $y=\dfrac{x^2}{x^2-1}$	$y=xe^{-x^2}$	$\rho=3+\cos 4\varphi$
26) $y=\dfrac{x}{\sqrt[3]{x^2-1}}$	$y=e^{\frac{1}{x+2}}$	$\rho=3\cos^2 2\varphi$
27) $y=\dfrac{x^2-1}{x^2+2}$	$y=\dfrac{1}{e^{2x-1}}$	$\rho=2a\cos 3\varphi$
28) $y=\dfrac{x^2+1}{2x^2}$	$y=\ln(1-2x)$	$\rho=2-\cos 2\varphi$
29) $y=\dfrac{x^3+7}{x}$	$y=\dfrac{e^x}{x}$	$\rho=2+\sin 3\varphi$
30) $y=\dfrac{2}{(x-1)^3}$	$y=\ln(x^2+4x)$	$\rho=1+\cos 2\varphi$

3. Индивидуальное расчетное задание "Линейная алгебра"

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

 6x1-2x2+8x3= 46 -3x1+2x2+5x3= -27 -8 8-1 8 -3-3 1 7

-7x1-4x2+6x3= -6 -5x1-4x2-5x3= 9 8-3-4-4 -2-2 4-5

-2x1+2x2+8x3= 58 -4x1+4x2+8x3= -36 -2 3-2 1 2-1-7-7

 7-8-2-2 5 7-6 5

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

 5x1-6x2+6x3+6x4= -69 -1x1-1x2-6x3-6x4+7x5= -3 -4 -5 -7 6 -6 -5 -32 -152 -304

 1x1+1x2-6x3-8x4= 9 -2x1-5x2+3x3-2x4-8x5= 23 -7 -3 6 X 8 -1 7 = 276 525 1307

-6x1-6x2+4x3-1x4= 65 -1x1-6x2-7x3+8x4+1x5= 92 -6 4 -4 -2 4 5 316 -296 -198

 1x1-2x2-6x3+5x4= -94 -6x1-1x2-6x3+3x4-1x5= 59 Вариант 1

 8x1-4x2-1x3-3x4+5x5= -6

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

 8x1+8x2-7x3= 44 -1x1-1x2-2x3= -8 -5-7-6 8 2-8-3-1

 7x1-1x2-3x3= 3 7x1+7x2-8x3=-120 7 2 8 1 2-1-7 5

 7x1-2x2-7x3= -19 -6x1+3x2-1x3= -5 2-7-5-6 -1-4-2-7

 -3-3-7 3 -1 5 7-2

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

-1x1-4x2+1x3+7x4= -35 7x1+4x2-6x3-8x4+3x5= 73 -4 9 0 8 0 -5 -845 -426 227

-5x1+1x2-3x3+4x4= -44 8x1+1x2+7x3+6x4-4x5=-107 6 -8 -3 X -9 -9 3 = 964 489 -283

 5x1-7x2-1x3-5x4= -6 1x1+2x2+7x3-6x4+7x5= 10 3 -7 -8 9 -4 5 973 9 -181

-7x1-4x2-6x3-6x4=-103 -6x1-2x2+7x3-3x4-5x5= 7 Вариант 2

 7x1-2x2+5x3+7x4+6x5=-102

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

 1x1-8x2+6x3= -3 -5x1+2x2-5x3= -55 -3-5-6-6 -3 7-6-6

 7x1-1x2+8x3= -71 5x1-8x2+2x3= 82 8-5 8-5 -4 6-3 8

-8x1-7x2-3x3= 83 4x1+2x2+3x3= 25 6-2 5-3 2-8 1 3

 3-8 8-1 -8-6-1 6

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

 1x1-2x2+6x3-1x4= -11 -2x1-7x2+4x3+2x4+3x5= -89 5 5 6 -8 -6 7 516 240 -621

 4x1+7x2+3x3-4x4= 40 6x1+2x2+2x3-2x4+7x5= -19 9 0 5 X -8 4 -9 = -296 88 -408

-4x1+4x2-6x3+2x4= -12 -1x1-4x2+1x3-7x4+4x5=-122 -4 2 -3 4 0 7 288 -66 222

 5x1-4x2+3x3-1x4= 21 -6x1+5x2+7x3+2x4+3x5= -65 Вариант 3

 1x1+2x2+2x3+6x4+1x5= 46

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

-2x1-2x2+2x3= 22 6x1-7x2+8x3= 64 -4 3 6-8 5-4 8-4

 3x1-8x2-1x3= 30 -4x1-6x2+8x3= 40 3-6 2-2 4 2 3-4

 1x1-7x2+1x3= 37 4x1+4x2-5x3= -23 3-7 2-7 3-6 2-6

 -6 8-6-8 -7 4-5 6

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

 1x1+8x2-3x3+7x4= 6 -8x1+3x2-7x3-1x4+1x5= -19 6 -9 2 1 -2 6 -123 56 -93

 8x1+8x2+8x3-3x4= -1 1x1-3x2-7x3+2x4-7x5= -65 5 -9 1 X -3 -7 -6 = -84 5 -12

-3x1+2x2+5x3+3x4= 0 3x1-6x2+5x3+1x4-7x5= -39 0 5 3 3 -3 1 -64 177 -230

 4x1-4x2-6x3+7x4= -63 -5x1-1x2-8x3-7x4-1x5= -4 Вариант 4

 3x1+7x2+5x3+4x4-3x5= 5

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
 6x1-6x2-5x3=  40      -8x1-1x2-3x3=  76       1 5 7-1     7-1-8 5
 7x1+2x2+6x3=  67       3x1+5x2-1x3= -47       1 3 4-2     6 1 1-7
-1x1-4x2+1x3=   9       4x1-2x2-3x3= -28       5 8-1-7     6 4-4-5
                                              -4 4-3 4     3-2 5 1
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса:

```
-7x1-5x2+7x3-3x4=  29 -7x1-7x2+5x3-2x4-7x5=  38
-3x1-3x2-6x3-7x4= 105 -8x1+6x2+3x3+4x4+8x5=  13
 3x1+8x2+3x3-5x4= -15  7x1+4x2-8x3+5x4-1x5= -44
 2x1+6x2-5x3+8x4= -88  5x1-7x2-7x3-8x4+3x5=  56
                      -4x1+5x2-5x3+8x4+4x5=  -3
```

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
-8 -2  7   -8  7 -3   -208 -219  496
 -2 -1  0 X  8  0 -5 =   36 -126  144
  6 -1 -1    -96 -165  210
```

Вариант 5

---

1. Решить каждую систему тремя способами:

```
-4x1-4x2-6x3=  58       7x1-2x2+8x3=-100
 4x1+2x2+3x3= -31       4x1+8x2+3x3=  -8
-8x1+7x2-8x3= -31       4x1+6x2+3x3= -16
```

2. Вычислить определители:

```
  6 8 6 7     7 3-1 5
  2 4-6 3    -1-5-4 4
  1 1 1-5    -5 8 4-7
  2-2 3 1     3-5-3-3
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса:

```
-1x1+4x2+5x3-7x4=  30 -6x1-1x2-2x3-5x4-1x5= -12
-6x1-5x2-1x3-6x4= -59 -5x1-4x2+1x3-3x4+2x5= -47
-7x1-3x2+8x3-4x4= -52  8x1-3x2-6x3-6x4-2x5=  49
 2x1+6x2+7x3+3x4=  49  2x1-3x2+5x3+6x4-1x5= -13
                       6x1-4x2+1x3-7x4-5x5= 103
```

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
 -1 -2 -7   -4  1 -2   -115  145  112
  4  9 -1 X  9 -9 -4 =   95 -131 -196
  7  4 -9    5 -5 -4   -417  411  176
```

Вариант 6

---

1. Решить каждую систему тремя способами:

```
-2x1+8x2+2x3= -20       8x1+1x2-8x3=-126
-3x1-2x2+7x3= -26      -6x1+5x2+7x3=  69
-8x1-5x2-6x3=  78       6x1+7x2-1x3= -87
```

2. Вычислить определители:

```
 -3 2-5-8     1-7 3 2
 -5 3 4-5     5-2-1-5
 -2 1 7-6    -4-7-2-6
 -7 8-5 4    -7 6-2-7
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса:

```
-6x1-6x2+2x3-7x4= -27 -2x1-8x2-8x3+7x4-6x5= -29
-5x1-3x2+8x3-7x4=  35  6x1-5x2+1x3-2x4-6x5=   6
-2x1+4x2+4x3+6x4=  58 -5x1+7x2-7x3+2x4-4x5= -34
-3x1-5x2-8x3-8x4=-112  4x1+3x2+6x3-5x4-3x5=   4
                       2x1+2x2+4x3+1x4+2x5= -23
```

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
 -2 -8 -6    6  6 -6   -492  -96  274
  6  0  3 -6 X  9  0 -5 =  702  540 -711
  3 -6  4   -240 -312  356
```

Вариант 7

---

1. Решить каждую систему тремя способами:

```
 3x1-2x2+7x3= -36       6x1-4x2-5x3= -26
 8x1-6x2-7x3=-102      -7x1+7x2-5x3=  35
 4x1-5x2+8x3= -69       3x1+5x2+6x3=   1
```

2. Вычислить определители:

```
 -5-1 8-4    -3 8 1-6
  6-3 8-1     6-3-2 1
  6 3 6-5     5-1 4-3
 -8 5-3 5     7-4-1-3
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса:

```
-6x1-4x2+7x3+2x4= -20  3x1-6x2-8x3+4x4-1x5=  68
-1x1+4x2-7x3-2x4= -29  8x1+2x2-6x3+3x4-3x5=  46
-6x1-7x2+6x3-8x4= -65  6x1+1x2-2x3-8x4-6x5=  60
-3x1+4x2+3x3+4x4=  43 -4x1+7x2+1x3-8x4-5x5= -61
                      -1x1+1x2-7x3-7x4+6x5= -26
```

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
  0 -4 -2   -2  7  4    -72  -88 -208
 -8  9 -9 X -7  0 -9 =-1297  1214 -532
  2 -3 -4    1  3  0    -77  -38 -188
```

Вариант 8

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
 1x1-1x2-2x3=   7      -1x1-8x2-2x3=  72      -8 6-2-1    -6 1 2 6
 2x1+8x2+5x3= -16      -5x1+5x2-6x3=  -4      -4 6 4 1     8-3-1-7
-1x1-4x2-4x3=   8      -8x1-6x2+8x3=  88       7 8-6-4    -4-4-4 4
                                              -5-2 3 7     4-3-2-6
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
-5x1+6x2-8x3-2x4= -15 -6x1+7x2+8x3+8x4+2x5= 167  -1  0 -5   -5  1  8    -75
-43  200
 3x1+2x2-6x3+4x4= -61 -4x1-5x2+1x3-2x4+2x5= -19  -7  4  1 X  0  6  6 =  -81 -
369 -504
 8x1-5x2-2x3+2x4=  -9 -5x1-2x2+1x3+5x4+6x5=  60  -6 -6 -8   -7  3 -1    100 -
156  256
 4x1+5x2+4x3-7x4= -16 -3x1+6x2+1x3+2x4+7x5= 124  Вариант 9
                      -6x1+4x2-4x3+6x4-4x5=  20
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
-8x1-1x2+3x3= -30       5x1-8x2+3x3= -77      -6 4-6-5    -1 5 8 5
-5x1+1x2-4x3=  26      -6x1-1x2+2x3=  17       2 3 7-1    -6-6-1-6
-8x1+5x2-2x3= -15      -3x1-3x2-3x3=  12      -3 7-5-8    -8-6-5-5
                                               8-3-6 5    -2-1-2-4
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
 6x1+3x2+1x3+2x4=   9  2x1-3x2-7x3-4x4-2x5=  -3   7 -9  8    0  1 -9    -31
-37 -924
-2x1-7x2+5x3-2x4=  63 -1x1+2x2-2x3+6x4-1x5= -51  -4  8  8 X -3  5 -6 =  -44
232   84
-8x1+6x2+3x3+3x4= -53  1x1-5x2-8x3-8x4+2x5=  51   4  7 -2    4 -8  0    -40
155 -255
-1x1-4x2+6x3+7x4=  31  7x1-6x2-5x3+1x4+4x5=  96  Вариант 10
                       6x1+1x2+5x3-8x4+4x5=  87
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
-3x1+6x2-5x3=  12       1x1-8x2+3x3=  50      -8-8 1-3     3-3 1-3
-3x1+3x2+4x3=  69       6x1-3x2+3x3=  30      -6 3 6-5     1-8-7 8
 5x1-2x2+5x3=  14       5x1-3x2+7x3=  15      -7 8-3 2     6 6 1-6
                                              -6-8 8 3     7-6-7 2
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
 5x1-2x2+1x3+5x4= -69 -3x1+2x2-4x3+2x4+5x5=   1  -3 -2  9    8 -6  2    891 -
312  263
 1x1+2x2-6x3-3x4=  91 -7x1+4x2+8x3-2x4-7x5=  13   1  0  1 X -9  2 -5 =   51
-50  -29
 3x1-8x2-1x3+2x4= -74 -8x1+7x2+4x3-6x4-6x5=  26   6 -5 -5    3  1  7    251 -
348  -21
 8x1-7x2+1x3-7x4=  -1 -2x1-4x2+5x3+5x4-1x5= -12  Вариант 11
                      -4x1+5x2-5x3-1x4-7x5= -34
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
-5x1-7x2+1x3= -35       7x1-4x2-6x3= -29      -1-8-5 4     2 2-1-6
 3x1+1x2-8x3= -50       8x1-3x2+5x3=  53       7-3-7-6    -6 1-2 3
 5x1+3x2+1x3=  25       6x1-6x2-3x3= -15      -2-8 7-2    -7-8 6-1
                                               6 8 1 4    -7-6-1 7
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
-7x1-4x2-6x3+3x4=  30 -2x1+6x2+8x3-4x4-8x5=  32  -1  7  3    3  7  6     21 -
360  -15
 8x1+2x2+2x3-2x4= -50  6x1-1x2-6x3+8x4-8x5=   2  -7 -5  5 X -1  9  6 =  283 -
566  241
-3x1+1x2-8x3-5x4=  84  6x1+6x2-8x3+8x4+1x5= -89   8 -4  8   -4  9 -1    232
932  716
-1x1-5x2+5x3+3x4= -52 -6x1+5x2-3x3-2x4-2x5=   0  Вариант 12
                       4x1+3x2-5x3+1x4+6x5= -75
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

6x1+7x2-2x3= 48 5x1-8x2+4x3= 43 -3-6 7 6 5 1 3-8
-8x1-4x2+8x3= -48 -7x1+6x2+4x3= -15 6-5 1 1 -4-7 8 2
-2x1+5x2+6x3= 0 4x1-3x2+5x3= 21 -7-2-4-7 5-4-5 6
3 1 3-1 8-6-1 4

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

4x1+4x2-7x3-1x4= 17 7x1+5x2-5x3-4x4+4x5= -31 4 -8 8 -5 6 7 -484 -224 48
7x1-8x2-2x3-2x4= -41 -1x1-7x2+4x3+3x4-1x5= 31 0 -5 6 X -3 0 2 = -359 -2 183
6x1+5x2+2x3-8x4= -36 -7x1-5x2-8x3-6x4-4x5= 4 -3 0 6 5 8 5 -231 156 270
-5x1+4x2+7x3-5x4= 16 5x1-8x2-2x3+1x4-8x5= -8 Вариант 13
-2x1+3x2-1x3-4x4-2x5= 20

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

-2x1-8x2-2x3= 12 3x1-7x2+3x3= 20 -6-6 7-7 -2-8 7-3
-2x1+4x2-3x3= -55 -1x1-7x2-3x3= 22 1-6 6 7 -1-4 8 8
8x1-1x2-2x3= 47 -8x1-7x2+8x3= -82 7-4 4 7 -2-6 8-3
-6 2-5 6 2-2-1-4

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

5x1+5x2-2x3+3x4= -10 -4x1+4x2+6x3-5x4+6x5= -11 0 -5 -9 9 0 -7 46 -387 -109
-6x1+3x2-4x3+2x4= -2 -8x1-4x2-8x3-1x4+2x5= -5 2 4 -8 X 7 -9 -3 = 384 -702 -168
-1x1+1x2+8x3-2x4= 44 5x1+6x2-1x3+1x4+1x5= -16 4 -2 -6 6 0 -3 328 -414 -246
-4x1-7x2+8x3-1x4= 34 2x1-3x2-6x3-3x4+2x5= 46 Вариант 14
5x1+4x2+1x3+5x4-4x5= -32

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

8x1+7x2+4x3= -45 -7x1-2x2+5x3= 33 2-7 1-4 3 4 6 4
-4x1+5x2+8x3= -63 -7x1+4x2+2x3= -6 -5-7-1 8 4 6-5-1
-5x1-1x2-5x3= 33 -5x1+7x2-4x3= -48 5 7-3 5 -8 2 5-3
1 7 3-7 8-2 8 3

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

-5x1+4x2+8x3+6x4= -11 -3x1+1x2+3x3-7x4-3x5= -5 0 9 8 2 -8 -4 -13 1039 1307
8x1-5x2-2x3+2x4= 14 7x1+1x2+1x3-3x4-5x5= 1 -5 9 3 X 0 7 7 = -128 744 632
8x1+5x2+5x3+3x4= -35 2x1-4x2+2x3-2x4-2x5= 32 2 0 1 -5 8 -8 33 68 164
-6x1-7x2-7x3-3x4= 39 -6x1-3x2+2x3+6x4+4x5= 21 Вариант 15
-3x1-4x2-7x3-3x4+4x5= 10

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

-8x1+2x2-4x3= -64 -6x1-5x2-3x3= -14 2 7 7 8 -1-6 8 1
5x1+6x2+4x3= 97 -7x1-8x2+5x3= 71 7-3 6-2 -2 8 1 8
-7x1+7x2+5x3= 52 4x1+4x2+6x3= 42 -3-8-2-7 6 6 5-7
7 8 3-6 -1-6-4 8

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

8x1-6x2-3x3+7x4= 121 3x1+3x2-8x3+2x4-8x5= 23 0 -8 -4 -1 3 9 240 228 1008
1x1-3x2-8x3-4x4= 42 -4x1-7x2+2x3-7x4+4x5= 87 -1 2 -2 X -6 -3 -9 = 88 57 189
-1x1-8x2-2x3+6x4= 52 7x1-6x2+2x3-7x4-2x5= 84 -9 7 -2 3 -6 -9 90 117 378
3x1+2x2+2x3+8x4= 58 4x1+7x2-8x3-2x4-8x5= 23 Вариант 16

```
                      7x1-4x2+7x3-4x4+2x5=   9
-------------------------------------------------------------
1. Решить каждую систему тремя способами:    2. Вычислить определители:
 1x1-5x2+1x3=  24      -2x1-2x2+6x3=  16      -5 3-8-4     3 7-2 7
 7x1+4x2+3x3=-108      -8x1+8x2+1x3=  61       6 3 8-3    -1 5 2 8
 7x1+4x2-8x3=  -9       2x1-1x2-1x3= -12       5 2 1-1    -7 2 4-8
                                              -8-8 1-6    -6 2 7 1
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:      4. Найти матрицу X и сделать
проверку:
 4x1+4x2-4x3+8x4= -60 -1x1+7x2+3x3+4x4-7x5=  12   2  7 -1    5 -7 -4   -296
392   29
-3x1+2x2-2x3+5x4=   5 -3x1+2x2-7x3-8x4+3x5= -45  -5  3  6 X -1  0 -6 =   16
483 -264
-5x1-4x2+4x3-2x4=  67 -1x1+7x2-8x3+8x4-7x5=  22   1 -7 -9    5  0 -3    196 -
882  126
 3x1-8x2-2x3-3x4= -27  3x1+5x2-4x3+5x4-7x5=  -8  Вариант 17
                      3x1+3x2-6x3+4x4+8x5=  79
-------------------------------------------------------------
1. Решить каждую систему тремя способами:    2. Вычислить определители:
-8x1+4x2+5x3= -49       4x1-2x2+7x3=  47       4-8 3-8    -6-5 2-2
-7x1+7x2+4x3= -43       3x1+7x2+6x3=  39      -1 2 3-1     3-2-2-5
-1x1+7x2-7x3=  56       6x1-8x2+6x3=  48      -2-8-4-1    -4-2 6 1
                                              -1 3-4 5    -2 2-3 8
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:      4. Найти матрицу X и сделать
проверку:
-8x1+8x2-3x3+7x4=  56  1x1-5x2-4x3+4x4-3x5= -34   5 -8  2    2 -8 -3    268 -
246 -324
 5x1-6x2+2x3+6x4=  13  4x1-7x2-7x3-7x4-2x5=  81  -2  5  5 X  6 -7  3 = -146
15  -33
-2x1+7x2-4x3-7x4=   8 -2x1+8x2-8x3-1x4-6x5= -12   0 -7  4    0 -6  2    204 -
313 -244
 7x1-2x2+8x3+6x4= -11 -6x1+1x2+7x3+2x4-5x5= -91  Вариант 18
                     -2x1+5x2-2x3-3x4-7x5= -20
-------------------------------------------------------------
1. Решить каждую систему тремя способами:    2. Вычислить определители:
-6x1-7x2-5x3= -29       1x1-5x2-5x3=  54       2 4 6 8    -8-1 6-3
-6x1+5x2+7x3=  55       2x1-3x2+6x3=  20      -6-1 4-6     4-8-5-1
-4x1-5x2-8x3= -39       5x1+3x2+3x3= -10       8 5 8 7     3 8 7-3
                                              -6-1-8 4    -4-4-4-5
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:      4. Найти матрицу X и сделать
проверку:
 4x1+5x2-8x3-7x4=   3  5x1-8x2+8x3+5x4-2x5= -23  -9  8  1   -2  7 -4   -150
633 -780
 1x1+4x2-3x3+1x4= -13 -1x1-4x2-7x3+7x4+3x5=-110  -4  1  1 X  0 -6  8 = -102
33 -276
-2x1+8x2+7x3-4x4= -54  7x1+5x2-5x3+2x4+2x5= -97  -4 -9  3    6  9  0   -234 -
921    4
-3x1+7x2+1x3-3x4= -56  2x1+2x2-1x3-8x4+3x5=  37  Вариант 19
                      4x1-6x2+5x3+8x4+5x5=-101
-------------------------------------------------------------
1. Решить каждую систему тремя способами:    2. Вычислить определители:
 4x1+7x2-6x3= -26       6x1-3x2-7x3=  40       3-2-1 3     1 6 5 1
-3x1+8x2-1x3= -38       8x1+1x2+2x3= -11       4-8 5-7    -7 8 7-4
 4x1-8x2-5x3=  60      -6x1-2x2+6x3= -48       2 3 4-6    -7-7-2-6
                                              -6 5 3 3     2 2-8 1
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:      4. Найти матрицу X и сделать
проверку:
 1x1-2x2+2x3+5x4=  42  6x1+4x2+3x3-3x4+8x5=  64   2 -4  2    9  0  9   -334
-32 -414
 1x1+2x2+1x3-1x4= -20  2x1-5x2-5x3+4x4-2x5=  -9   7  1 -4 X  8  4 -6 = -620 -
220  348
 5x1+5x2+5x3-1x4= -37  1x1-6x2-8x3+3x4-5x5= -49  -9  5  3    0  0 -6    857
208  165
-3x1-1x2-8x3-7x4=  -5  5x1-3x2+6x3+2x4-8x5= -51  Вариант 20
                     -1x1-1x2+1x3-7x4-4x5= -77
-------------------------------------------------------------
```

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
 4x1+2x2-3x3=   9       1x1+7x2+3x3= -50       6 4 3 8    -2-7 2 4
 6x1-4x2+3x3= -65       7x1-8x2-4x3=  46      -8 2 5-5     5-4 8 8
 7x1-7x2-5x3= -69       4x1+5x2+5x3= -68      -5 2-8-1     6-5-4 4
                                              -2-1 1-5     7 5 7 4
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
 4x1+3x2+8x3-7x4=-125 -1x1+7x2-8x3+7x4+2x5=  23   6 -5  0   -3  2 -6    -11 -
244 -154
-5x1-8x2+4x3+2x4=   0 -2x1+3x2+3x3-1x4-5x5= -70   1  2 -7 X -2 -8 -8 = -225
-92 -646
-1x1+6x2+7x3-1x4= -96  4x1+3x2+3x3+2x4+2x5= -69   3  6  0    1  5  2   -150 -
360 -468
-5x1+5x2-6x3-3x4=   3  8x1-1x2+5x3+3x4-7x5=-148  Вариант 21
                       1x1+1x2-3x3+4x4+5x5=  39
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
 7x1+8x2+8x3= -37       7x1+3x2-6x3= -66      -3-4 2-5    -4-7 5-5
 3x1+4x2+5x3= -27       5x1+6x2-7x3= -46       3 6 6-3     3-8 7-3
-4x1-2x2+8x3= -62      -7x1+8x2+3x3=  74      -3-5 5 2     3-2 1 2
                                              -3-5 5 7    -7-7 8-7
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
-5x1+6x2+8x3-4x4=  26 -1x1+7x2-5x3+4x4-4x5=  61  -7  8 -3   -9  1  6   -558 -
266 -146
 7x1-3x2+5x3+4x4= 102  5x1-5x2+7x3-2x4+4x5= -79  -7 -3  7 X -9  9  6 = 1647 -
911-1196
-7x1+2x2-8x3+7x4= -42  1x1+1x2+3x3-5x4+4x5=  -5   8 -1  2   -9 -3 -1     27
429  514
-2x1+8x2-5x3+3x4=  29 -2x1-2x2-5x3+2x4-4x5=   6  Вариант 22
                       5x1+5x2-7x3-2x4-3x5=  -2
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
-8x1+5x2-2x3= -67      -4x1-3x2-1x3=   0      -1 2-4-2     3-4-8-7
 1x1-4x2-4x3=  60       6x1-4x2+7x3= -53       5 2-2-8    -5 8-6 4
 3x1-7x2-1x3=  80      -8x1+8x2+6x3=   2      -6-1-8 6     2 8 4-3
                                               1 5 3-4     7 7 6-6
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
-1x1-6x2+2x3+8x4= -91 -1x1+2x2+8x3+5x4-5x5= 139  -1  8  1    3 -2  0   -404 -
541  -10
-4x1-4x2-2x3+1x4= -67  7x1+5x2+6x3+3x4-8x5= 156  -3 -1  0 X  7  9  2 = -124
143  226
-3x1-6x2+3x3+4x4= -67  8x1-8x2-2x3+3x4-2x5= -38  -7  9  0   -5  3  9   -788 -
573  346
 8x1-5x2+2x3+1x4=  10 -2x1-4x2-3x3+3x4-5x5=   9  Вариант 23
                       3x1+2x2-3x3-2x4-2x5=  -4
```

---

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

```
 7x1+5x2-4x3=  87      -2x1+1x2-1x3= -14       7-7-6-6    -7 1 4 6
-3x1+3x2-3x3=  12       8x1-4x2+2x3=  66       7 2-4-3     4-8 7 8
-5x1-3x2-5x3= -20       8x1+5x2-6x3=  61      -4 5-8-8    -2-1 6 1
                                              -4 8 4-1    -4-3 8 4
```

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

```
 8x1-7x2-6x3-8x4=-132  6x1+2x2-3x3-4x4-3x5=   7  -5  6  6    1 -9  8   -606 -
229 -651
 8x1+6x2-4x3+1x4= -67  7x1+2x2+4x3-4x4+7x5= -31  -3 -7 -2 X  0 -3 -3 =  -79
544 -539
-2x1+8x2+6x3+3x4=  99 -4x1-3x2+8x3-3x4-8x5=  -8   9  8 -3   -8 -1 -7    650 -
775 1435
-2x1+5x2-6x3+7x4= -15 -8x1+6x2-1x3-5x4+2x5= -82  Вариант 24
                      -3x1+8x2+4x3+6x4+3x5= -65
```

```
-------------------------------------------------------------
1. Решить каждую систему тремя способами:    2. Вычислить определители:
-7x1+6x2+4x3=   6       2x1+7x2+2x3= -27       4-1 1 3     6 3-3 6
 2x1-1x2+7x3=  57      -2x1-1x2+8x3= -13      -8 8-5-5     2 5 5 8
-4x1-1x2+3x3=  49      -8x1-1x2-4x3= -31      -8 8 4-6     8 7-1 5
                                               8-8 3-3     3 3 5-8
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:      4. Найти матрицу X и сделать
проверку:
-7x1-1x2+7x3-2x4= -43  3x1-4x2-7x3+4x4+3x5= -71  -6  2 -4    6 -5  1    208 -
138 -104
 4x1+1x2-4x3-4x4=   7 -5x1-4x2+8x3+2x4+1x5= 110  -7  3  5 X  4 -3 -2 =  450 -
392  121
 2x1-1x2+1x3-3x4= -29  1x1+8x2-8x3+7x4+8x5=  23   1 -1  6    4 -2 -4     88 -
121  180
-3x1-5x2+6x3-3x4= -77  7x1+1x2-6x3-4x4+6x5=-141  Вариант 25
                      3x1-7x2+1x3+1x4-5x5= -41
-------------------------------------------------------------
```

4. Индивидуальное расчетное задание "Функции нескольких переменных"

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

1.1. Для приведенных уравнений установить, какие поверхности они изображают, и построить эти поверхности

1. $2x+3y-4z-12=0$
2. $3x-4y+5z-2=0$
3. $2x+7y-6z=0$
4. $2y+11z=0$
5. $x+4y-2z-20=0$
6. $x^2+y^2=2x$
7. $x^2+y^2+z^2-6x-4y=0$
8. $x^2+y^2+z^2=2x+2y+2z$
9. $x^2+y^2=z$
10. $x^2+y^2+z^2=z$
11. $x^2+z^2=2z$
12. $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=z$
13. $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{25}=1$
14. $x^2-y^2=2z$
15. $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}+z^2=1$
16. $\frac{x^2}{4}+y^2-z^2=1$
17. $x^2+y^2-z^2=0$
18. $x^2+z^2=4y^2$
19. $x^2+y^2-z^2+1=0$
20. $x^2+z^2-y^2=4$
21. $\frac{x^2}{9}+\frac{z^2}{4}-\frac{y^2}{25}=-1$
22. $x^2-y^2-z^2=25$
23. $y^2-x^2=2z$
24. $z^2-x^2=2y$

25. $x+y+z=1$

1.2. Найти области определения функций

1. $z=\dfrac{1}{x^2+y^2}$
2. $z=\dfrac{1}{x+y}$
3. $z=\sqrt{x^2-y^2}$
4. $z=\sqrt{xy}$
5. $z=\sqrt{x}+y$
6. $z=\sqrt{a^2-x^2-y^2}$
7. $z=\dfrac{1}{1+x^2+y^2}$
8. $z=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+y^2-a^2}}$
9. $z=\sqrt{1-\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}}$
10. $z=\sqrt{1-\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}}$
11. $x=\arcsin\dfrac{y}{x^2}$
12. $z=\ln(x+y)$
13. $u=\ln(z^2-x^2-y^2-1)$
14. $u=\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2+z^2}}$
15. $u=\dfrac{x+y-z}{\sqrt{4-x^2-y^2-z^2}}$
16. $z=\sqrt{x^2+y^2-1}$
17. $z=\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2}}$
18. $z=\arcsin(x+y)$
18. $z=\sqrt{\cos(x^2+y^2)}$
20. $z=\ln(-x+y)$
21. $z=y+\sqrt{x}$
22. $u=\sqrt{a^2-x^2-y^2-z^2}$
23. $u=\sqrt{x+y+z}$
24. $z=\arcsin\left(\dfrac{x}{y^2}\right)$
25. $u=\ln(2z^2-6x^2-3y^2-6)$

1.3. Вычислить пределы

1. $\lim\limits_{\substack{x\to1\\y\to0}}\dfrac{x^2y}{x^2+y^2}$
2. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}(1+xy)^{\frac{1}{xy}}$
3. $\lim\limits_{\substack{x\to1\\y\to0}}\dfrac{tg(2xy)}{x^2y}$
4. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to3}}\dfrac{\sin(x^2y)}{x^2}$
5. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}(1+x^2+y^2)^{\frac{1}{x^2+y^2}}$
6. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}\dfrac{x^2+y^2}{\sqrt{x^2+y^2+1}-1}$
7. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to3}}(1+xy^2)^{\frac{y}{x^2y+xy^3}}$
8. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to2}}(1+xy)^{\frac{2}{x^2+xy}}$
9. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}\dfrac{xy}{\sqrt{xy+1}-1}$
10. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}\dfrac{2-\sqrt{xy+4}}{xy}$

11. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \dfrac{\sin(xy)}{x}$

12. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \dfrac{\sin(xy)}{xy}$

13. $\lim\limits_{\substack{x\to 2\\ y\to 2}} \dfrac{x^2-y^2}{x^2+2x-xy-2y}$

14. $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ y\to 2}} \dfrac{x^2+4y}{2xy-1}$

15. $\lim\limits_{\substack{x\to 2\\ y\to 2}} \dfrac{x}{y}$

16. $\lim\limits_{\substack{x\to -2\\ y\to 1}} x^2 y$

17. $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ y\to 2}} \left(x^2+y^2\right)$

18. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \dfrac{2-\sqrt{xy+4}}{xy}$

19. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \dfrac{xy}{\sqrt{xy+1}-1}$

20. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 2}} (1+xy)^{\frac{2}{x^2+xy}}$

21. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 3}} (1+xy^2)^{\frac{y}{x^2y+xy^2}}$

22. $\lim\limits_{\substack{x\to 1\\ y\to 2}} \dfrac{x^2+4y}{2xy-1}$

23. $\lim\limits_{\substack{x\to 2\\ y\to 2}} \dfrac{x^2-y^2}{x^2+2x-xy-2y}$

24. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \dfrac{\sin(xy)}{xy}$

25. $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 3}} \dfrac{\sin\left(x^2y\right)}{x^2}$

1.4. Найти частные производные функций нескольких переменных

1. $z = x^3 + 3x^2y - y^3$

2. $z = \dfrac{y}{x}$

3. $z = \dfrac{xy}{x-y}$

4. $z = arctg\,\dfrac{y}{x}$

5. $z = \sin(x+y)$

6. $z = x^2 y$

7. $z = x^2y^3 + x^3y$

8. $z = \dfrac{x+y}{x-y}$

9. $z = \dfrac{xy}{x+y}$

10. $z = x^2 \sin y$

11. $z = e^{xy}$

12. $z = xye^{x+2y}$

13. $z = e^{-\frac{y}{x}}$

14. $z = \ln(x + \ln y)$

15. $z = x\sqrt{y} + \dfrac{y}{\sqrt[3]{x}}$

16. $z = xe^{-yx}$

17. $z = x^2 - 2xy - y^2$

18. $z = \dfrac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}$

19. $z = \sqrt{\dfrac{x}{y}}$

20. $z = 2x^3 + 3x^2y + 6xy - y^3$

21. $z = \sqrt{x^2+y^2-1}$

22. $z = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2-y^2}}$

23. $z = \arcsin(x+y)$

24. $z = \sqrt{\cos\left(x^2+y^2\right)}$

25. $z = \ln(-x+y)$

1.5. Найти дифференциал функции dz

1. $z = xy^2$;
2. $z = xy$;
3. $z = \sqrt{x^2 - y^2}$;
4. $z = \sin xy^2$;
5. $z = tg\dfrac{x}{y}$;
6. $z = \ln(x + 5y^2)$;
7. $z = y^x$;
8. $z = arctg\dfrac{y}{\sqrt{x}}$;
9. $z = xy\cos xy$;
10. $z = \dfrac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$;
11. $z = \ln tg\dfrac{x+y}{x-y}$;
12. $z = \arccos\dfrac{x-y}{2x+y}$;
13. $z = \ln(x^2 + y^2)$;
14. $z = \ln tg\left(\dfrac{y}{x}\right)$;
15. $z = \sin(x^2 + y^2)$;
16. $z = x^y$;
17. $z = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$;
18. $z = e^{xy}$;
19. $z = x^2y^3$;
20. $z = x^2y$;
21. $z = \sqrt{x^3 - y^3}$;
22. $z = \sin x^2y^3$;
23. $z = tg\dfrac{x^3}{y}$;
24. $z = \ln(x^2 + 2y)$;
25. $z = y^{3x}$;

1.6. Найти частные производные второго порядка

1. $z = \dfrac{x^2}{1-2y}$;
2. $z = \sin x\cos y$;
3. $z = x + y + \dfrac{xy}{x+y}$;
4. $z = xe^y$;
5. $z = arctg\dfrac{x+y}{x}$;
6. $z = \ln(x + e^{xy})$;
7. $z = arctg\dfrac{x+y}{x^2}$;
8. $z = \ln(x + e^{2xy})$;
9. $z = x^{2y}$
10. $z = e^x(\cos y + x\sin y)$;
11. $z = \dfrac{x^2}{y^2}$;
12. $z = \ln(x - 2y)$;
13. $z = \dfrac{x^2}{1-y}$;
14. $z = x^2\sin\sqrt{y}$;
15. $z = y^{x^2}$;
16. $z = arctg\dfrac{y}{x}$;
17. $z = e^x\cos y$;
18. $z = \sin(x^2 + y^2)$;
19. $z = x\ln\dfrac{y}{x}$;
20. $z = y\ln x$;
21. $z = x\ln\dfrac{y}{x}$;
22. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$;
23. $z = x + xy$;
24. $z = e^{x+y^2}$;
25. $z = x\sin^2 y$;

1.7. Найти экстремумы функций

1. $z = \sin x + \cos y + \cos(x-y)$ при $0 \le x \le \dfrac{\pi}{2};\ 0 \le y \le \dfrac{\pi}{2}$;

2. $z = \sin x + \sin y + \sin(x+y)$ при $0 \le x \le \frac{\pi}{2};\ 0 \le y \le \frac{\pi}{2};$

3. $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2;$

4. $z = 2xy - 4x - 2y;$

5. $z = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2;$

6. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1;$

7. $z = x^3 - y^3 - 3xy;$

8. $z = e^{\frac{x}{2}}(x + y^2);$

9. $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y;$

10. $z = xy(1 - x - y);$

11. $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y;$

12. $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y;$

13. $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y;$

14. $z = x^2 + y^2,\ \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1;$

15. $z = x^2 - xy + y^2 - 4x,\ x = 0,\ y = 0, 2x + 2y - 12 = 0;$

16. $z = xy + x + y,$ квадрат $x = 1,\ x = 2,\ y = 2,\ y = 3;$

17. $z = xy$ в круге $x^2 + y^2 \le 1;$

18. $z = x^2 + 3y^2 + x - y,$ в треугольнике $x = 1,\ y = 1,\ x + y = 1;$

19. $z = 1 - x^2 - y^2$ в круге $(x-1)^2 + (y-1)^2 \le 1;$

20. $z = \sin x + \sin y + \sin(x+y)$ в области $0 \le x \le \frac{\pi}{2};\ 0 \le y \le \frac{\pi}{2}$

21. $z = \sin x + \sin y + \cos(x+y)$ в области $0 \le x \le \frac{3\pi}{2};\ 0 \le y \le \frac{3\pi}{2};$

22. $z = \cos x \cos y \cos(x+y)$ в области $0 \le x \le \pi;\ 0 \le y \le \pi;$

23. $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2};$

24. $z = 2xy - 4x - 2y;$

25. $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$

5. Индивидуальное расчетное задание "Неопределенный интеграл".

30 задач, номера которых генерируются случайным образом, из источника О-3, страницы 129 – 144.

Оформление в отельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

6. Индивидуальное расчетное задание "Дифференциальные уравнения".

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

1.1. $4xdx - 3ydy = 3x^2 yd - 2xy^2 dx$;

1. 2. $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$;

1. 3. $\sqrt{4+y^2}\,dx - ydy = x^2 ydy$;

1. 4. $\sqrt{3+y^2}\,dx - ydy = x^2 ydy$;

1. 5. $6xdx - 6ydy = 2x^2 ydy - 3xy^2 dx$;

1. 6 $x\sqrt{3+y^2}\,dx + y\sqrt{2+x^2}\,dy = 0$;

1.7. $\left(e^{2x} + 5\right)dy + ye^{2x}dx = 0$;

1.8. $y'y\sqrt{\frac{1-x^2}{1-x^2}} + 1 = 0$;

1.9. $6xdx - 6ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx$;

1. 10. $x\sqrt{5+y^2}\,dx + y\sqrt{4+x^2}\,dy = 0$;

1.11. $y\left(4+e^x\right)dy - edx = 0$;

1.12. $\sqrt{4-x^2}\,y' + xy^2 + x = 0$;

1.13. $2xdx - 2ydy = x^2 ydy - 2xy^2 dx$;

1.14. $x\sqrt{4+y^2}\,dx + y\sqrt{1+x^2}\,dy = 0$;

1.15. $\left(e^x + 8\right)dy - ye^x dx = 0$;

1.16. $\sqrt{5+y^2} + y'y\sqrt{1-x^2} = 0$;

1.17. $6xdx - ydy = yx^2 dy - 3xy^2 dx$;

1.18. $y\ln y + xy' = 0$;

1.19. $\left(1+y^2\right)y' = ye^x$;

1.20. $\sqrt{1-x^2}\,y' + xy^2 + x = 0$;

1.21. $6xdx + 2ydy = 2yx^2 dy - 3xy^2 dx$;

1.22. $y\left(1+\ln y\right) + xy' = 0$;

1.23. $\left(3+e^x\right)yy' = e^x$;

1.24. $\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2}\,yy' = 0$;

1.25. $xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx$;

1.26. $\sqrt{5+y^2}\,dx + 4\left(x^2 y + y\right)dy = 0$;

1.27. $\left(1+e^x\right)yy' = e^x$;

1.28. $3\left(x^2 y + y\right)\partial y + \sqrt{2+y^2}\,\partial x = 0$;

1.29. $2xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx$;

1.30. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}\,y'$;

1.31. $20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx$;

Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

2.1. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$;

2.2. $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$;

2.3. $y' = \frac{x+y}{x-y}$;

2.4. $xy' = \sqrt{y^2 + x^2} + y$;

2.5. $2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 3$;

2.6. $xy' = \frac{3y^3 + 4yx^2}{2y^2 + 2x^2}$;

2.7. $y' = \frac{x+2y}{2x-y}$;

2.8. $xy' = 2\sqrt{y^2 + x^2} + y$;

2.9. $3y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 4$;

2.10. $xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 4x^2}$;

2.11. $y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}$;

2.12. $xy' = \sqrt{y^2 + 2x^2} + y$;

2.13. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 6$;

2.14. $xy' = \frac{3y^3 + 8yx^2}{2y^2 + 4x^2}$;

2.15. $y' = \frac{x^2 + 2xy - y^2}{2x^2 - 2xy}$;

2.16. $xy' = 3\sqrt{y^2 + x^2} + y$;

2.17. $2y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 8$;

2.18. $xy' = \frac{3y^3 + 10yx^2}{2y^2 + 5x^2}$;

2.19. $y' = \frac{x^2 + 3xy - y^2}{3x^2 - 2xy}$;

2.20. $xy' = 3\sqrt{y^2 + 2x^2} + y$;

2.21. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 12$;

2.22. $xy' = \frac{3y^3 + 12yx^2}{2y^2 + 6x^2}$;

2.23. $y' = \frac{x^2 + xy - 3y^2}{x^2 - 4xy}$;

2.24. $xy' = 2\sqrt{y^2 + 3x^2} + y$;

2.25. $4y' = \frac{y^2}{x^2} + 10\frac{y}{x} + 5$;

2.26. $xy' = \frac{3y^3 + 14yx^2}{2y^2 + 7x^2}$;

2.27. $y' = \frac{x^2 + xy - 5y^2}{x^2 - 6xy}$;

2.28. $xy' = 4\sqrt{y^2 + x^2} + y$;

2.29. $3y' = \frac{y^2}{x^2} + 10\frac{y}{x} + 10$;

2.30. $xy' = 4\sqrt{y^2 + 2x^2} + y$;

2.31. $y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$;

Задача 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

3.1. $y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2}$;

3.2. $y' = \frac{x + y - 2}{2x - 2}$;

3.3. $y' = \frac{3y - x - 4}{3x + 3}$;

3.4. $y' = \frac{2y - 2}{x + y - 2}$;

3.5. $y' = \frac{x + y - 2}{3x - y - 2}$;

3.6. $y' = \frac{2x + y - 3}{x - 1}$;

3.7. $y' = \frac{x + 7y - 8}{9x - y - 8}$;

3.8. $y' = \frac{x + 3y + 4}{3x - 6}$;

3.9. $y' = \frac{3y + 3}{2x + y - 1}$;

3.10. $y' = \frac{x + 2y - 3}{4x - y - 3}$;

3.11. $y' = \frac{x - 2y + 3}{-2x - 2}$;

3.12. $y' = \frac{x + 8y - 9}{10x - y - 9}$;

3.13. $y' = \frac{2x + 3y - 5}{5x - 5}$;

3.14. $y' = \frac{4y - 8}{3x + 2y - 7}$

3.15. $y' = \frac{x + 3y - 4}{5x - y - 4}$;

3.16. $y' = \frac{x + 2y - 3}{x - 1}$;

3.17. $y' = \frac{y - 2x + 3}{x - 1}$;

3.18. $y' = \frac{3x + 2y - 1}{x + 1}$;

3.19. $y' = \frac{5y + 5}{4x + 5y - 1}$;

3.20. $y' = \frac{x + 4y - 5}{6x - y - 5}$;

3.21. $y' = \frac{x + y + 2}{x + 1}$;

3.22. $y' = \frac{2x + y - 3}{4x - 4}$;

3.23. $y' = \dfrac{2x+y-3}{2x-1}$;

3.24. $y' = \dfrac{y}{2x+2y-2}$;

3.25. $y' = \dfrac{x+5y-6}{7x-y-6}$;

3.26. $y' = \dfrac{x+y-4}{x-2}$;

3.27. $y' = \dfrac{2x+2-1}{2x-2}$;

3.28. $y' = \dfrac{3y-2x+1}{3x+3}$;

3.29. $y' = \dfrac{6y-6}{5x+4y-9}$;

3.30. $y' = \dfrac{x+6y-7}{8x-y-7}$;

3.31. $y' = \dfrac{y+2}{2x+y-4}$;

Задача 4. Найти решение задачи Коши.

4.1. $y' - \dfrac{y}{x} = x^2, y(1) = 0;$

4.2. $y' - yctgx = 2x\sin x, y\left(\dfrac{p}{2}\right) = 0;$

4.3. $y' + y\cos x = \dfrac{1}{2}\sin 2x, y(0) = 0;$

4.4. $y' + ytgx = \cos^2 x, y\left(\dfrac{\pi}{4}\right) = \dfrac{1}{2};$

4.5. $y' - \dfrac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-) = \dfrac{3}{2};$

4.6. $y' - \dfrac{y}{x+1} = e^x(x+1), y(0) = 1;$

4.7. $y' - \dfrac{y}{x} = x\sin x, y\left(\dfrac{\pi}{2}\right) = 1;$

4.8. $y' + \dfrac{y}{x} = \sin x, y(\pi) = \dfrac{1}{\pi};$

4.9. $y' + \dfrac{y}{2x} = x^2, y(1) = 1;$

4.10. $y' + \dfrac{2xy}{1+x^2} = \dfrac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \dfrac{2}{3};$

4.11. $y' - \dfrac{2x-5}{x^2}y = 5, y(2) = 4;$

4.12. $y' + \dfrac{y}{x} = \dfrac{x+1}{x}e^x, y(1) = e;$

4.13. $y' - \dfrac{y}{x} = -2\dfrac{\ln x}{x}, y(1) = 1;$

4.14. $y' - \dfrac{y}{x} = \dfrac{12}{x^3}, y(1) = 4;$

4.15. $y' + \dfrac{2y}{x} = x^3, y(1) = -\dfrac{5}{6};$

4.16. $y' + \dfrac{y}{x} = 3x, y(1) = 1;$

4.17. $y' - \dfrac{2xy}{1+x^2} = 1 + x^2, y(1) = 3;$

4.18. $y' + \dfrac{1-2x}{x^2}y = 1, y(1) = 1;$

4.19. $y' + \dfrac{3y}{x} = \dfrac{2}{x^3}, y(1) = 1;$

4.20. $y' + 2xy = -2x^3, y(1) = \dfrac{1}{e};$

4.21. $y' + \dfrac{xy}{2(1-x^2)} = \dfrac{x}{2}, y(0) = \dfrac{2}{3};$

4.22. $y' + xy = -x^3, y(0) = 3;$

4.23. $y' - \dfrac{2y}{x+1} = e^x(x+1^2), y(0) = 1;$

4.24. $y' + 2xy = x\exp(-x^2)\sin x, y(0) = 1;$

4.25. $y' - \dfrac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \dfrac{1}{2};$

4.26. $y' - y\cos x = -\sin 2x, y(0) = 3;$

4.27. $y' - 4xy = -4xy^3, y(0) = -\dfrac{1}{2};$

4.28. $y' - \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3;$

4.29. $y' - 3x^2y = \dfrac{x^2}{3}(1+x^3), y(0) = 0;$

4.30. $y' - y\cos x = \sin 2x, y(0) = -1;$

4.31. $y' - \dfrac{y}{x} = -\dfrac{2}{x^2}, y(1) = 1;$

Задача 5. Решить задачу Коши.

5.1. $y^2\partial x\left(x + e^{\frac{2}{y}}\right)\partial y = 0, y\big|_{x=e} = 2;$

5.2. $\left(4^4 e^y + 2x\right)y' = y, y\big|_{x=0} = 1;$

5.3. $y^2\partial x+(xy-1)\partial y=0, y\big|_{x-1}=e;$

5.4. $2(4y^2+4y-x)y'=1, y\big|_{x=0}=0;$

5.5. $(\cos 2y\cos^2 y-x)y'=\sin y\cos y, y\big|_{x=\frac{1}{4}}=\frac{\pi}{3};$

5.6. $(x\cos^2 y-y^2)y'=\cos^2 y, y\big|_{x=\pi}=\frac{\pi}{4};$

5.7. $e^{y^2}(dx-2xydy)=ydy, y\big|_{x=0}=0;$

5.8. $(104y^3-x)y'=4y, y\big|_{x=8}=1;$

5.9. $dx+(xy-y^3)dy=0, y\big|_{x=-1}=0;$

5.10. $(3y\cos 2y-2y^2\sin 2y-2x)y'=y, y\big|_{x=16}=\frac{\pi}{4};$

5.11. $8(4y^3+xy-y)y'=1, y\big|_{x=0}=0;$

5.12. $(2\ln y-\ln^2 y)\partial y=y\partial x-x\partial y, y\big|_{x=4}=e^2;$

5.13. $2(x+y^4)y'=y, y\big|_{x=-2}=-1;$

5.14. $y^3(y-1)\partial x+3xy^2(y-1)\partial y=(y+2)\partial y, y\big|_{x=\frac{1}{4}}=2;$

5.15. $2y^2\partial x+\left(x+e^{\frac{1}{y}}\right)\partial y=0, y\big|_{x=e}=1;$

5.16. $\left(xy+\sqrt{y}\right)\partial y+y^2\partial x=0, y\big|_{x=-\frac{1}{2}}=4;$

5.17. $\sin 2y\partial x=(\sin^2 2y-2\sin^2 y+2x)\partial y, y\big|_{x=-\frac{1}{2}}=\frac{\pi}{4};$

5.18. $\left(y^2+2y-x\right)y'=1, y\big|_{x=2}=0;$

5.19. $2y\sqrt{y}\partial x-\left(6x\sqrt{y}+7\right)\partial y=0, y\big|_{x=-4}=1;$

5.20. $\partial x=\left(\sin y+3\cos y+3x\right)\partial y, y\big|_{x=e^{\frac{x}{2}}}=\frac{\pi}{2};$

5.21. $2\left(\cos^2 y\cos 2y-x\right)y'=\sin 2y, y\big|_{x=\frac{3}{2}}=\frac{5\pi}{4};$

5.22. $chy\partial x=(1+xshy)\partial y, y\big|_{x=1}=\ln 2;$

5.23. $\left(13y^3-x\right)y'=4y, y\big|_{x=5}=1;$

5.24. $y^2\left(y^2+4\right)\partial x+2xy\left(x^2+4\right)\partial y=2\partial y, y\big|_{x=\frac{\pi}{8}}=2;$

5.25. $\left(x+\ln^2 y-\ln y\right)y'=\frac{y}{2}, y\big|_{x=4}=1;$

5.26. $\left(2xy+\sqrt{y}\right)\partial y+2y^2\partial x=0, y\big|_{x=-\frac{1}{2}}=1;$

5.27. $ydx+(2x-2\sin^2 y-y\sin 2y)dy=0, y\big|_{x=\frac{3}{2}}=\frac{\pi}{4};$

5.28. $2\left(y^3-y+xy\right)\partial y=\partial x, y\big|_{x=-2}=0;$

5.29. $\left(2y+xtgy-y^2tgy\right)\partial y=dx, y\big|_{x=0}=0;$

5.30. $4y^2\partial x + \left(e^{\frac{1}{2y}} + x\right)\partial y = 0, y\big|_{x=e} = \frac{1}{2};$

5.31. $\partial x + \left(2x + \sin 2y - 2\cos^2 y\right)\partial y = 0, y\big|_{x=-1} = 0;$

Задача 6. Найти решение задачи Коши.

6.1. $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 1;$

6.2. $xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2};$

6.3. $2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2;$

6.4. $y' + 4x^3 y = 4(x^3 + 1)e^{-4x}y^2, y(0) = 1;$

6.5. $xy' - y = -y^2(\ln x + 2)\ln x, y(1) = 1;$

6.6. $2(y' + xy) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2;$

6.7. $3(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 3;$

6.8. $2y' + y\cos x = y^{-1}\cos x(1 + \sin x), y(0) = 1;$

6.9. $y' + 4x^3 y = 4y^2 e^{4x}(1 - x^3), y(0) = 1;$

6.10. $3y' + 2xy = 2xy^{-3}\exp(-2x^2), y(0) = -1;$

6.11. $2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \frac{1}{\sqrt{2}};$

6.12. $3xy' + 5y = (4x - 5)y^4, y(1) = 1;$

6.13. $2y' + 3y\cos x = e^{2x}(2 + 3\cos x)y^{-1}, y(0) = 1;$

6.14. $3(xy' + y) = xy^2, y(1) = 3;$

6.15. $y' - y = 2xy^2, y(0) = \frac{1}{2};$

6.16. $2xy' - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, y(1) = \frac{1}{2\sqrt{2}};$

6.17. $y' + 2xy = 2x^3 y^3, y(0) = \sqrt{2};$

6.18. $xy' + y = y^2 \ln x, y(1) = 1;$

6.19. $2y' + 3y\cos x = (8 + 12\cos x)e^{2x}y^{-1}, y(0) = 2;$

6.20. $4y' + x^3 y = (x^3 + 8)e^{-2x}y^2, y(0) = 1;$

6.21. $8xy' - 12y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \sqrt{2};$

6.22. $2(y' + y) = xy^2, y(0) = 2;$

6.23. $y' + xy = (x-1)e^x y^2, y(0) = 1;$

6.24. $2y' - 3y\cos x = -e^{-2x}(2x + 3\cos x)y^{-1}, y(0) = 1;$

6.25. $y' - y = xy^2, y(0) = 1;$

6.26. $2(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 2;$

6.27. $y' + y = xy^2, y(0) = 1;$

6.28. $y' + 22ycthx = y^2 chx, y(1) = \frac{1}{sh1};$

6.29. $2(y' + xy) = (x-1)e^x y^2, y(0) = 2;$

6.30. $y' - ytgx = -\frac{2}{3}y^4 \sin x, y(0) = 1;$

6.31. $xy' + y = xy^2, y(1) = 1;$

Задача 7.

7.1. $y'''x\ln x = y''$

7.2. $xy''' + y'' = 1$

7.3. $2xy''' = y''$

7.4. $xy''' + y'' = x + 1$

7.5. $tgxy'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$

7.6. $x^2y'' + xy' = 1$

7.7. $y'''ctg2x + 2y'' = 0$

7.8. $x^3y''' + x^2y'' = 1$

7.9. $tgxy''' = 2y''$

7.10. $y'''cth2x = 2y''$

7.11. $x^4y'' + x^3y' = 1$

7.12. $xy''' + 2y'' = 0$

7.13. $(1+x^2)y'' + 2xy' = x^3$

7.14. $x^5y''' + x^4y'' = 1$

7.15. $xy''' - y'' + \frac{1}{x} = 0$

7.16. $xy''' + y'' + x = 0$

7.17. $thxy^{IV} = y'''$

7.18. $xy''' + y'' = \sqrt{x}$

7.19. $y'''tgx = y'' + 1$

7.20. $y'''tg5x = 5y''$

7.21. $y'''th7x = 7y''$

7.22. $x^3y''' + x^2y'' = \sqrt{x}$

7.23. $y''cthx - y' + \frac{1}{chx} = 0$

7.24. $(x+1)y''' + y'' = (x+1)$

7.25. $(1+\sin x)y''' = \cos xy''$

7.26. $xy''' + y'' = \frac{1}{\sqrt{x}}$

7.27. $-xy''' + 2y'' = \frac{2}{x^2}$

7.28. $y''cthx + y' = chx$

7.29. $(1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^3$

7.30. $y'' + \frac{2x}{x^2+1}y' = 2x$

7.31. $x^4y'' + x^3y' = 4$

Задача 8. Найти решение задачи Коши.

8.1.

$4y^3y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$

8.2. $y'' = 128y^3, y(0) = 1, y'(0) = 8;$

8.3. $y''y^3 + 64 = 0, y(0) = 4, y'(0) = 2;$

8.4.

$y'' + 2\sin y\cos^3 y = 0, y(0), y'(0) = 1;$

8.5.

$y'' = 32\sin^3 y\cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 4;$

8.6. $y'' = 98y^3, y(1) = 1, y'(1) = 7;$

8.7.

$y''y^3 + 49 = 0, y(3) = -7, y'(3) = -1;$

8.8.

$4y^3y'' = 16y^4 - 1, y(0) = \frac{\sqrt{2}}{2}, y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}};$

8.9. $y'' + 8\sin y\cos^3 y = 0, y'(0) = 2;$

8.10. $y'' = 72y^3, y(2) = 1, y'(2) = 6;$

8.11. $y''y^3 + 36 = 0, y(0) = 3, y'(0) = 2;$

8.12.

$y'' = 18\sin y\cos^3 y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 3;$

8.13.

$4y^3y'' = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}};$

8.14. $y'' = 50y^3, y(3) = 1, y'(3) = 5;$

8.15.

$y''y^3 + 25 = 0, y(2) = -5, y'(2) = -1;$

8.16.
$y'' + 18\sin y\cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 3;$

8.17.
$y'' = 8\sin^3 y\cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 2;$

8.18. $y'' = 32y^3, y(4) = 1, y'(4) = 4;$

8.19. $y''y^3 + 16 = 0, y(1) = 2, y'(1) = 2;$

8.20.
$y'' + 32\sin y\cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 4;$

8.21.
$y'' = 50\sin^3 y\cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 5;$

8.22. $y'' = 18y^3, y(1) = 1, y'(1) = 3;$

8.23. $y''y^3 + 9 = 0, y(1) = 1, y'(1) = 3;$

8.24.
$y^3y'' = 4(y^4 - 1), y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2};$

8.25.
$y'' + 50\sin y\cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 5;$

8.26. $y'' = 8y^3, y(0) = 1, y'(0) = 2;$

8.27.
$y''y^3 + 4 = 0, y(0) = -1, y'(0) = -2;$

8.28.
$y'' = 2\sin^3 y\cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1;$

8.29.
$y^3y'' = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2};$

8.30. $y'' = 2y^3, y(-1) = 1, y'(-1) = 1;$

8.31. $y''y^3 + 1 = 0, y(1) = -1, y'(1) = -1;$

Задача 9. Найти общее решение дифференциального уравнения.

9.1. $y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2;$

9.2. $y''' - y'' = 6x^3 + 3x;$

9.3. $y''' - y' = x^2 + x;$

9.4. $y^{IV} - 3y''' + 3y'' - y' = 2x;$

9.5. $y^{IV} + 2y''' + y'' = 5(x+2)^2;$

9.6. $y^{IV} - 2y''' + y'' = 2x(1-x);$

9.7. $y^{IV} + 2y''' + y'' = x^2 + x - 1;$

9.8. $y^V - y^{IV} = 2x + 3;$

9.9. $3y^{IV} + y''' = 6x - 1;$

9.10. $y^{IV} + 2y''' + y'' = 4x^2;$

9.11. $y''' + y'' = 5x^2 - 1;$

9.12. $y^{IV} + 4y''' + 4y'' = x - x^2;$

9.13. $7y''' - y'' = 12x;$

9.14. $y''' + 3y'' + 2y' = 3x^2 + 2x;$

9.15. $y''' - y' = 3x^2 - 2x + 1;$

9.16. $y''' - y'' = 4x^2 - 3x + 2;$

9.17. $y^{IV} - 3y''' + 3y'' - y' = x - 3;$

9.18. $y^{IV} + 2y''' + y'' = 12x^2 - 6x;$

9.19. $y''' - 4y'' = 32 - 384x^2;$

9.20. $y^{IV} + 2y''' + y'' = 2 - 3x^2;$

9.21. $y''' + y'' = 49 - 24x^2;$

9.22. $y''' - 2y'' = 3x^2 + x - 4;$

9.23. $y''' - 13y'' + 12y' = x - 1;$

9.24. $y^{IV} + y''' = x;$

9.25. $y''' - y'' = 6x + 5;$

9.26. $y''' + 3y'' + 2y' = x^2 + 2x + 3;$

9.27. $y''' - 5y'' + 6y' = (x-1)^2;$

9.28. $y^{IV} - 6y''' + 9y'' = 3x - 1;$

9.29. $y''' - 13y'' + 12y' = 18x^2 - 39;$

9.30. $y^{IV} + y''' = 12x + 6;$

9.31. $y''' - 5y'' + 6y' = 6x^2 + 2x - 5;$

Задача 10. Найти общее решения дифференциального уравнения.

10.1.
$y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 2x)e^{-x};$

10.2. $y''' - 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x;$

10.3. $y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x};$

10.4. $y''' - 2y'' + y' = (2x + 5)e^{2x};$

10.5. $y''' - 3y'' + 4y = (18x - 2)e^{-x};$

10.6. $y''' - 5y'' + 8y' - 4y = (2x - 5)e^x;$

10.7. $y''' - 4y'' + 4y' = (x - 1)e^x;$

10.8. $y''' + 2y'' + y' = (18x - 21)e^{2x};$

10.9. $y''' + y'' - y' - y = (8x + 4)e^x;$

10.10. $y''' - 3y' - 2y = -4xe^x;$

10.11. $y''' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x};$

10.12.
$y''' + 4y'' + 5y' + 2y = (12x + 16)e^x;$
10.13. $y''' - y'' - 2y' = (6x - 11)e^{-x};$
10.14. $y''' + y'' - 2y' = (6x + 5)e^x;$
10.15. $y''' + 4y'' + 4y' = (9x + 15)e^x;$
10.16. $y''' - 3y'' - y' + 3y = (4 - 8x)e^x;$
10.17. $y''' - y'' - 4y' + 4y = (7 - 6x)e^x;$
10.18. $y''' + 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^{-x};$
10.19.
$y''' - 5y'' + 7y' - 3y = (20 - 16x)e^{-x};$
10.20. $y''' - 4y'' + 3y' = -4xe^x;$
10.21.
$y''' - 5y'' + 3y' + 9y = e^{-x}(32x - 32);$
10.22. $y''' - 6y'' + 9y' = 4xe^x;$
10.23.
$y''' - 7y'' + 15y' - 9y = (8x - 12)e^x;$
10.24.
$y''' - y'' - 5y' - 3y = -(8x + 4)e^x;$
10.25.
$y''' + 5y'' + 7y' + 3y = (16x + 20)e^x;$
10.26. $y''' - 2y'' - 3y' = (8x - 14)e^{-x};$
10.27. $y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x;$
10.28. $y''' + 6y'' + 9y' = (16x + 24)e^x;$
10.29.
$y''' - y'' - 9y' + 9y = (12 - 16x)e^x;$
10.30. $y''' + 4y'' + 3y' = 4(1 - x)e^{-x};$
10.31. $y''' + y'' - 6y' = (20x + 14)e^{2x};$

Задача 11. Найти общее решение дифференциального уравнения.

11.1. $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x);$
11.2. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}\sin 6x;$
11.3. $y'' + 2y' = -2e^x(\sin x + \cos x);$
11.4. $y'' + y = 2\cos 7x + 3\sin 7x;$
11.5. $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x;$
11.6. $-4y' + 8y = e^x(5\sin x - 3\cos x);$
11.7. $y'' + 2y' = e^x(\sin x + \cos x);$
11.8. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}\sin 3x;$
11.9. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x}\cos 4x;$
11.10. $y'' + y = 2\cos 3x - 3\sin 3x;$
11.11. $y'' + 2y' + 5y = -2\sin x;$
11.12.
$y'' - 4y' + 8y = e^x(-3\sin x + 4\cos x);$
11.13. $y'' + 2y' = 10e^x(\sin x + \cos x);$
11.14. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}\sin 5x;$
11.15. $y'' + y = 2\cos 5x + 3\sin 5x;$
11.16. $y'' + 2y' + 5y = -17\sin 2x;$
11.17. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x}\cos x;$
11.18.
$y'' - 4y' + 8y = e^x(3\sin x - 5\cos x);$
11.19. $y'' + 2y' = 6e^x(\sin x + \cos x);$
11.20. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}\sin 4x;$
11.21. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x}\cos 5x;$
11.22. $y'' + y = 2\cos 7x - 3\sin 7x;$
11.23. $y'' + 2y' + 5y = -\cos x;$
11.24.
$y'' - 4y' + 8y = e^x(2\sin x - \cos x);$
11.25. $y'' + 2y' = 3e^x(\sin x + \cos x);$
11.26. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}\sin 4x;$
11.27. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x}\cos 8x;$
11.28. $y'' + 2y' + 5y = 10\cos x;$
11.29. $y'' + y = 2\cos 4x + 3\sin 4x;$
11.30.
$y'' - 4y' + 8y = e^x(-\sin x + 2\cos x);$
11.31. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}\sin 6x;$

Задача 12. Найти общее решение дифференциального уравнения.

12.1. $y'' - 2y' = 2ch2x;$
12.2. $y'' + y = 2\sin x - 6\cos x + 2e^x;$
12.3. $y'' - y' = 2e^x + \cos x;$
12.4. $y'' - 3y' = 2ch3x;$
12.5.
$y'' + 4y = -8\sin 2x + 32\cos 2x + 4e^{2x};$
12.6. $y'' - y' = 10\sin x + 6\cos x + 4e^x;$
12.7. $y'' - 4y' = 16ch4x;$
12.8. $y'' + 9y = -18\sin 3x - 18e^{3x};$
12.9.
$y''' - 4y' = 24e^{2x} - 4\cos 2x + 8\sin 2x;$
12.10. $y'' - 5y' = 50ch5x;$

12.11. $y'' + 16y = 16\cos 4x - 16e^{4x}$;

12.12. $y''' - 9y' = -9e^{3x} + 18\sin 3x - 9\cos 3x$;

12.13. $y'' - y' = 2chx$;

12.14. $y'' + 25y = 20\cos 5x - 10\sin 5x + 50e^{5x}$;

12.15. $y''' - 16y' = 48e^{4x} + 64\cos 4x - 64\sin 4x$;

12.16. $y'' + 2y' = 2sh2x$;

12.17. $y'' + 36y = 24\sin 6x - 12\cos 6x + 36e^{6x}$;

12.18. $y''' - 25y' = 25(\sin 5x + \cos 5x) - 50e^{5x}$;

12.19. $y'' + 3y' = 2s3x$;

12.20. $y'' + 49y = 14\sin 7x + 7\cos 7x - 98e^{7x}$;

12.21. $y''' - 36y' = 36e^{6x} - 72(\cos 6x + \sin 6x)$;

12.22. $y'' + 4y' = 16sh4x$;

12.23. $y'' + 64y = 16\sin 8x - 16\cos 8x - 64e^{8x}$;

12.24. $y''' - 49y' = 14e^{7x} - 49(\cos 7x + \sin 7x)$;

12.25. $y'' + 5y' = 50sh5x$;

12.26. $y'' + 81y = 9\sin 9x + 3\cos 9x + 162e^{9x}$;

12.27. $y''' - 64y' = 128\cos 8x - 64e^{8x}$;

12.28. $y'' + y' = 2shx$;

12.29. $y'' + 100y = 20\sin 10x - 30\cos 10x - 20e^{10x}$;

12.30. $y''' - 81y' = 162e^{9x} + 81\sin 9x$;

12.31. $y''' - 100y' = 20e^{10x} + 100\cos 10x$;

Задача 13. Найти решение задачи Коши.

13.1. $y'' + \pi^2 y = \dfrac{\pi^2}{\cos \pi x}, y(0) = 3, y'(0) = 0$;

13.2. $y'' + 3y' = \dfrac{9e^{3x}}{1 + e^{3x}}, y(0) = \ln 4, y'(0) = 3(1 - \ln 2)$;

13.3. $y'' + 4y = 8ctg2x, y(\dfrac{\pi}{4}) = 5, y'(\dfrac{\pi}{4}) = 4$;

13.4. $y'' - 6y' + 8y = \dfrac{4}{1 + e^{-2x}}, y(0) = 1 + 2\ln 2, y'(0) = 6\ln 2$;

13.5. $y'' - 9y' + 18y = \dfrac{9e^{3x}}{1 + e^{-3x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0$;

13.6. $y'' + \pi^2 y = \dfrac{\pi^2}{\sin \pi x}, y(\dfrac{1}{2}) = 1, y'(\dfrac{1}{2}) = \dfrac{\pi^2}{2}$;

13.7. $y'' + \dfrac{y}{\pi^2} = \dfrac{1}{\pi^2 \cos \dfrac{x}{\pi}}, y(0) = 2, y'(0) = 0$;

13.8. $y'' - 3y' = \dfrac{9e^{-3x}}{3 + e^{-3x}}, y(0) = 4\ln 4, y'(0) = 3(3\ln 4 - 1)$;

13.9. $y'' + y = 4ctgx, y(\dfrac{\pi}{2}) = 4, y'(\dfrac{\pi}{2}) = 4$;

13.10. $y'' - 6y' + 8y = \dfrac{4}{2 + e^{-2x}}, y(0) = 1 + 3\ln 3, y'(0) = 10\ln 3$;

13.11. $y'' + 6y' + 8y = \frac{4e^{-2x}}{2+e^{2x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$

13.12. $y'' + 9y = \frac{9}{\sin 3x}, y(\frac{\pi}{6}) = 4, y'(\frac{\pi}{6}) = \frac{3\pi}{2};$

13.13. $y'' + 9y = \frac{9}{\cos 3x}, y(0) = 1, y'(0) = 0;$

13.14. $y'' - y' = \frac{e^{-x}}{2+e^{-x}}, y(0) = \ln 27, y'(0) = \ln 9 - 1;$

13.15. $y'' + 4y = 4ctg2x, y(\frac{\pi}{4}) = 3, y'(\frac{\pi}{4}) = 2;$

13.16. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{3+e^{-x}}, y(0) = 1 + 8\ln 2, y'(0) = 14\ln 2;$

13.17. $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1+e^{-2x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$

13.18. $y'' + 16y = \frac{16}{\sin 4x}, y(\frac{\pi}{8}) = 3, y'(\frac{\pi}{8}) = 2\pi;$

13.19. $y'' + 16y = \frac{16}{\cos 4x}, y(0) = 3, y'(0) = 0;$

13.20. $y'' - 2y' = \frac{4e^{-2x}}{1+e^{-2x}}, y(0) = \ln 4, y'(0) = \ln 4 - 2;$

13.21. $y'' + \frac{y}{4} = \frac{1}{4}ctg\frac{x}{2}, y(\pi) = 2, y'(\pi) = \frac{1}{2};$

13.22. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{2+e^{-x}}, y(0) = 1 + 3\ln 3, y'(0) = 5\ln 3;$

13.23. $y'' + 3y' + 2y = \frac{e^{-x}}{2+e^{x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$

13.24. $y'' + 4y = \frac{4}{\sin 2x}, y(\frac{\pi}{4}) = 2, y'(\frac{\pi}{4}) = \pi;$

13.25. $y'' + 4y = \frac{4}{\cos 2x}, y(0) = 2, y'(0) = 0;$

13.26. $y'' + y' = \frac{e^{x}}{2+e^{x}}, y(0) = \ln 27, y'(0) = 1 - \ln 9;$

13.27. $y'' + y = 2ctgx, y(\frac{\pi}{2}) = 1, y'(\frac{\pi}{2}) = 2;$

13.28. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{1+e^{-x}}, y(0) = 1 + 2\ln 2, y'(0) = 3\ln 2;$

13.29. $y'' - 3y' + 2y = \frac{e^{x}}{1+e^{-x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$

13.30. $y'' + y = \frac{1}{\sin x}, y(\frac{\pi}{2}) = 1, y'(\frac{\pi}{2}) = \frac{\pi}{2};$

13.31. $y'' + y = \frac{1}{\cos x}, y(0) = 1, y'(0) = 0;$

7. Индивидуальное расчетное задание "Операционное исчисление"

Оформление в отельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

Вариант 1

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+x = 6e^{-t} \\ x(0)=3,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''-x = 4\sin t + 5\cos 2t \\ x(0)=-1, x'(0)=-2 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x+3y+2 \\ y' = x-y+1 \end{cases}$, $x(0)=-1, y(0)=2;$ б) $\begin{cases} x' = x+3y \\ y' = x-y \end{cases}$, $x(0)=1, y(0)=0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 2\int_0^t \cos(t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau,\ x(0)=1$$

Вариант 2

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''-x' = t^2 \\ x(0)=0,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''-2x' = e^t\left(t^2+t-3\right) \\ x(0)=2, x'(0)=2 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -x+3y+1 \\ y' = x+y \end{cases}$, $x(0)=-1, y(0)=2;$ б) $\begin{cases} x' = 3y \\ y' = 3x+1 \end{cases}$, $x(0)=2, y(0)=0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \int_0^t \sin(t-\tau)\cdot\left(\frac{d^2x(\tau)}{d\tau^2}+x(\tau)\right)d\tau = 2\cos t,\ x(0)=0,\ x'(0)=0$$

Вариант 3

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+x' = t^2+2t \\ x(0)=0, x'(0)=-2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+x = 2\cos t \\ x(0)=0, x'(0)=1 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 4y \\ y' = 2x - y + 9 \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 0;$

б) $\begin{cases} x' = -x + 3y + 2 \\ y' = x + y + 1 \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \left(\frac{dx(\tau)}{d\tau} - x(\tau)\right) d\tau = t^2 - t + 2,\ x(0) = 2$$

Вариант 4

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' - x = \cos 3t$, $x(0) = 1,\ x'(0) = 1$

б) $x'' + 3x' - 10x = 47\cos 3t - \sin 3t$, $x(0) = 3,\ x'(0) = -1$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 2y + 1 \\ y' = 4x - y \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

б) $\begin{cases} x' = x + 3y + 3 \\ y' = x - y + 1 \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = \int_0^t e^{t-\tau} \cdot x(\tau) d\tau,\ x(0) = 1$$

Вариант 5

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + x' + x = 7e^{2t}$, $x(0) = 1,\ x'(0) = 4$

б) $x'' + x' - 2x = e^{-t}$, $x(0) = -1,\ x'(0) = 0$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = 2x + 5y \\ y' = x - 2y + 2 \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 1;$

б) $\begin{cases} x' = y + 3 \\ y' = x + 2 \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - x(t) + \int_0^t \sin(t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau = 1 - \sin t,\ x(0) = 0$$

Вариант 6

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+x'-2x = -2(t+1) \\ x(0)=1,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+2x'+10x = 2e^{-t}\cos 3t \\ x(0)=5,\ x'(0)=1 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -2x+5y+1 \\ y' = x+2y+1 \end{cases}$, $x(0)=0,\ y(0)=2;$ б) $\begin{cases} x' = 4x+3 \\ y' = x+2y \end{cases}$, $x(0)=-1,\ y(0)=0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos t - 4\int_0^t (t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau,\ x(0)=0$$

Вариант 7

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''-9x = \sin t - \cos t \\ x(0)=-3,\ x'(0)=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+4x = 3\sin t + 10\cos 3t \\ x(0)=-2,\ x'(0)=3 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = 3x+y \\ y' = -5x-3y+2 \end{cases}$, $x(0)=2,\ y(0)=0;$ б) $\begin{cases} x' = -2x+y+2 \\ y' = 3x \end{cases}$, $x(0)=1,\ y(0)=0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} = 4\int_0^t e^{-(t-\tau)}\cdot\left(\frac{dx(\tau)}{d\tau} + x(\tau)\right)d\tau,\ x(0)=0,\ x'(0)=12$$

Вариант 8

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+2x' = 2+e^t \\ x(0)=1,\ x'(0)=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''-3x'+2x = 12e^{3t} \\ x(0)=2,\ x'(0)=6 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -3x-4y+1 \\ y' = 2x+3y \end{cases}$, $x(0)=0,\ y(0)=2;$ б) $\begin{cases} x' = 2y \\ y' = 2x+3y+1 \end{cases}$, $x(0)=2,\ y(0)=1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} + x(t) - \int_0^t \cos 2(t-\tau)\cdot\left(\frac{d^2x(\tau)}{d\tau^2} + 4x(\tau)\right)d\tau = \sin t,$$

$$x(0) = -\frac{1}{5},\ x'(0) = \frac{1}{5}$$

Вариант 9

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} 2x''-x' = \sin 3t \\ x(0)=2,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+4x'+4x = t^3e^{2t} \\ x(0)=1,\ x'(0)=2 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -2x+6y+1 \\ y' = 2x+2y \end{cases}$, $x(0)=0,\ y(0)=1;$ б) $\begin{cases} x' = x+4y+1 \\ y' = 2x+3y \end{cases}$, $x(0)=0,\ y(0)=1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos 3t + \int_0^t e^{-(t-\tau)}\cdot\frac{dx(\tau)}{d\tau}d\tau,\ x(0)=1$$

Вариант 10

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+2x' = \sin\dfrac{t}{2} \\ x(0)=-2,\ x'(0)=4 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+4x = 4e^{2t}+4t^2 \\ x(0)=1,\ x'(0)=2 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = 2x + 3y + 1 \\ y' = 4x - 2y \end{cases}$, $x(0) = -1,\ y(0) = 0;$

б) $\begin{cases} x' = 3y + 2 \\ y' = x + 2y \end{cases}$, $x(0) = -1,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$4x(t) - 3\int_0^t \cos(t-\tau)\cdot\frac{dx(\tau)}{d\tau}d\tau = 2t^2 + t - 4,\ x(0) = -1$$

Вариант 11

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x''-3x'+2x = e^t,\ x(0) = 1,\ x'(0) = 0$

б) $x''-x'-6x = 2,\ x(0) = 1,\ x'(0) = 0$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 2y \\ y' = 2x + y + 1 \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 5;$

б) $\begin{cases} x' = x - 2y + 1 \\ y' = -3x \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos t - 4\int_0^t (t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau,\ x(0) = 0$$

Вариант 12

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $2x''+3x'+x = 3e^t,\ x(0) = 0,\ x'(0) = 1$

б) $2x''+5x' = 29\cos t,\ x(0) = -1,\ x'(0) = 0$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -x - 2y + 1 \\ y' = -\frac{3}{2}x + y \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 0;$

б) $\begin{cases} x' = 2x + 8y + 1 \\ y' = 3x + 4y \end{cases}$, $x(0) = 2,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 2\int_0^t \cos(t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau,\ x(0) = 1$$

Вариант 13

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+x = 6e^{-t} \\ x(0)=3,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''-x = 4\sin t + 5\cos 2t \\ x(0)=-1, x'(0)=-2 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x+3y+2 \\ y' = x-y+1 \end{cases}$, $x(0)=-1, y(0)=2;$ б) $\begin{cases} x' = x+3y \\ y' = x-y \end{cases}$, $x(0)=1, y(0)=0;$

4. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 2\int_0^t \cos(t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau,\ x(0)=1$$

Вариант 14

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''-x' = t^2 \\ x(0)=0,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''-2x' = e^t\left(t^2+t-3\right) \\ x(0)=2, x'(0)=2 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -x+3y+1 \\ y' = x+y \end{cases}$, $x(0)=-1, y(0)=2;$ б) $\begin{cases} x' = 3y \\ y' = 3x+1 \end{cases}$, $x(0)=2, y(0)=0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \int_0^t \sin(t-\tau)\cdot\left(\frac{d^2x(\tau)}{d\tau^2}+x(\tau)\right)d\tau = 2\cos t,\ x(0)=0,\ x'(0)=0$$

Вариант 15

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+x' = t^2+2t \\ x(0)=0, x'(0)=-2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+x = 2\cos t \\ x(0)=0, x'(0)=1 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 4y \\ y' = 2x - y + 9 \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 0;$

б) $\begin{cases} x' = -x + 3y + 2 \\ y' = x + y + 1 \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \left(\frac{dx(\tau)}{d\tau} - x(\tau)\right) d\tau = t^2 - t + 2,\ x(0) = 2$$

Вариант 16

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' - x = \cos 3t$, $x(0) = 1,\ x'(0) = 1$

б) $x'' + 3x' - 10x = 47\cos 3t - \sin 3t$, $x(0) = 3,\ x'(0) = -1$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 2y + 1 \\ y' = 4x - y \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

б) $\begin{cases} x' = x + 3y + 3 \\ y' = x - y + 1 \end{cases}$, $x(0) = 0,\ y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = \int_0^t e^{t-\tau} \cdot x(\tau) d\tau,\ x(0) = 1$$

Вариант 17

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + x' + x = 7e^{2t}$, $x(0) = 1,\ x'(0) = 4$

б) $x'' + x' - 2x = e^{-t}$, $x(0) = -1,\ x'(0) = 0$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = 2x + 5y \\ y' = x - 2y + 2 \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 1;$

б) $\begin{cases} x' = y + 3 \\ y' = x + 2 \end{cases}$, $x(0) = 1,\ y(0) = 0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - x(t) + \int_0^t \sin(t - \tau) \cdot x(\tau) d\tau = 1 - \sin t,\ x(0) = 0$$

Вариант 18

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+x'-2x=-2(t+1) \\ x(0)=1,\ x'(0)=1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+2x'+10x=2e^{-t}\cos 3t \\ x(0)=5,\ x'(0)=1 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} \begin{cases} x'=-2x+5y+1 \\ y'=x+2y+1 \end{cases}, \\ x(0)=0,\ y(0)=2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \begin{cases} x'=4x+3 \\ y'=x+2y \end{cases}, \\ x(0)=-1,\ y(0)=0; \end{cases}$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t)=\cos t-4\int_0^t (t-\tau)\cdot x(\tau)d\tau,\ x(0)=0$$

Вариант 19

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''-9x=\sin t-\cos t \\ x(0)=-3,\ x'(0)=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''+4x=3\sin t+10\cos 3t \\ x(0)=-2,\ x'(0)=3 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} \begin{cases} x'=3x+y \\ y'=-5x-3y+2 \end{cases}, \\ x(0)=2,\ y(0)=0; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \begin{cases} x'=-2x+y+2 \\ y'=3x \end{cases}, \\ x(0)=1,\ y(0)=0; \end{cases}$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2}=4\int_0^t e^{-(t-\tau)}\cdot\left(\frac{dx(\tau)}{d\tau}+x(\tau)\right)d\tau,\ x(0)=0,\ x'(0)=12$$

Вариант 20

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $\begin{cases} x''+2x'=2+e^t \\ x(0)=1,\ x'(0)=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x''-3x'+2x=12e^{3t} \\ x(0)=2,\ x'(0)=6 \end{cases}$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -3x - 4y + 1 \\ y' = 2x + 3y \end{cases}$, $x(0) = 0, y(0) = 2;$

б) $\begin{cases} x' = 2y \\ y' = 2x + 3y + 1 \end{cases}$, $x(0) = 2, y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} + x(t) - \int_0^t \cos 2(t-\tau) \cdot \left(\frac{d^2 x(\tau)}{d\tau^2} + 4x(\tau)\right) d\tau = \sin t,$$

$$x(0) = -\frac{1}{5},\ x'(0) = \frac{1}{5}$$

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы: "Технология и переработка полимеров"
Форма обучения очная

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменилось название министерства. Новое название : МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ).
2. Изменения в программном обеспечении: вместо The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 – писать: подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

Составители (разработчики) рабочей программы _____ /Бездомников А. В./

Руководитель ОПОП _____ / Алексеев А.А. /

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

«26» июня 2018 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой ЕНиМД _____ / Соболев А.В./

Дополнения и изменения согласованы с деканом химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент _____ /Журавлев В. И. /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«___» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Материаловедение и защита от коррозии»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы. 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	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	8
	5.5 Тематический план лабораторных работ	9
	5.6 Курсовые работы	10
	5.7 Внеаудиторная СРС	10
6	Оценочные материалы	11
	6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	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	14
	6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	15
7	Методические указания по освоению дисциплины	21
	7.1 Образовательные технологии	21
	7.2 Лекции	21
	7.3 Лабораторные работы	21
	7.4 Самостоятельная работа обучающегося	21
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей	22
	7.6 Методические указания для обучающихся	23
	7.9 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	25
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
	8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины		29
Приложение 2. Задания к текущему контролю успеваемости		32
Приложение 3. Перечень заданий по внеаудиторной СРС		74

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);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (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);
- «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 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология электрохимических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которых обучающийся должен обладать:
-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (**ОПК-3**);
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (**ПК-4**);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (**ПК-18**).

Задачи преподавания дисциплины:
- дать основные сведения по важнейшим конструкционным и функциональным материалам, их составам, свойствам способам обработки.
- ознакомить с некоторыми методами исследования материалов и определения их свойств
- раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия основных конструкционных материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), привить навыки анализа, исследования, прогнозирования коррозионных процессов и разработки мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии.
- формирование у обучающихся системы знаний по обоснованию и выбору конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.08 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части ОПОП. Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе.

Она базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов: математики, физики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии; кристаллографии, прикладной механики, общей химической технологии;

Знание основ дисциплины необходимо студентам при освоении профессиональных дисциплин, основ проектировании, а также в практической деятельности.

Для успешного усвоения дисциплины студент должен

знать:

- Периодический закон Д.И. Менделеева, связь положения элемента в таблице с электронной структурой атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различного типа, строение вещества; законы равновесной термодинамики;

- основные закономерности кинетики протекания химических процессов, характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;

- основные уравнения химической термодинамики, термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, уравнения формальной кинетики и кинетики сложных реакций; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем;

уметь:

- по положению элемента в таблице Д.И. Менделеева уметь оценивать свойства простых веществ и наиболее важных соединений, характер изменения свойств по группе и по периоду;
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, моделировании коррозионных систем;
- проводить типовые термодинамические расчеты химических реакций и равновесных концентраций веществ; прогнозировать факторы, влияющие на равновесие в химических реакциях;
- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения для решения профессиональных задач;

владеть:

- номенклатурой химических веществ, металлов, сплавов;
- методами описания свойств простых веществ и материалов на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами оценки физико-химических свойств неорганических соединений.
- методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при их проведении;
- методами поиска необходимой справочной информации о химических, физико-химических, термодинамических и других свойствах веществ.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов по дисциплине
ОПК-3	-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	***Знать:*** основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы термодинамического анализа физико-химических процессов с участием металлов и сплавов. ***Уметь:*** проводить литературный поиск по вопросам материаловедения и защиты металлов от коррозии; проводить расчеты с использованием основных законов термодинамики, определять термодинамические характеристики химических реакций и устанавливать направленность процесса. ***Владеть:*** навыками работы со справочной информацией о физических, химических, термодинамических и других свойствах веществ; навыками использования расчета термодинамических потенциалов; навыками построения фазовых диаграмм состояния для оценки свойств металлов и сплавов.
ПК-4	- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	***Знать:*** основные типы, классы, маркировку, свойства современных и перспективных конструкционных и функциональных материалов и области их применения; технологические процессы их обработки с целью изменения структуры и свойств; Типы и виды коррозии. Методы защиты от коррозионных разрушений. Экологические последствия применяемых методов и технологий. ***Уметь:*** проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от коррозии; оценивать и прогнозировать тенденции развития материаловедения и технологий получения материалов; оценивать технологические процессы производства, обработки и переработки материалов с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; анализировать особенности современных материалов и антикоррозионных технологий и возможные экологические последствия их применения. ***Владеть:*** навыками самостоятельного выбора конструкционных и функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.
ПК-18	-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций. ***Уметь:*** применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать

		конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения. ***Владеть:*** навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

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 часа 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». Проводится в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***50***	***50***
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа, в том числе:	*50*	*50*
Лекции (Л)	*34*	*34*
Лабораторные работы (ЛР)	*16*	*16*
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	**-**	**-**
Самостоятельная работа (всего)	***58***	***58***
В том числе:		
Проработка лекционного материала	*24*	*24*
Подготовка к лабораторным занятиям	*8*	*8*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам тестированию	*12*	*12*
Внеаудиторные практические задания (ИДЗ)	*12*	*12*
Подготовка к промежуточной аттестации (**зачету**)	*2*	*2*
Промежуточная аттестация (зачет)		
Общая трудоемкость, ак.час.	**108**	**108**
з.е	**3**	**3**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Введение. Общие сведения о строении металлов.	2		2	4	УО, Т	ОПК3
2	Строение металлических сплавов и их свойства.	2	(4)	2	4(8)	УО, Т, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
3	Основные конструкционные материалы.	6		6	12	УО, Т, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	2	4	10	16	УО, Т, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
5	Неметаллические и композиционные материалы	2		3	5	УО, Т	ПК4, ПК-18
6.	Основы теории коррозии металлов	10	4	20	24	УО, КР	ОПК3, ПК4 ПК-18
7.	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	4		6	8(12)	УО, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
8.	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	4	8(4)	4	16(12)	УО, Т	ОПК3, ПК4 ПК-18
9.	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	2	(4)	5	7	УО, Т	ОПК3, ПК4 ПК-18
	Всего	34	16	58	108		

* Студенты выполняют две лабораторных работы (по 4 часа) согласно маршрутному листу

**$Т_Т$ – тест текущего контроля; $Т_И$ - тест итогового контроля.

5.3. Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Общие сведения о строении металлов	Введение. Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий. Определение термина «коррозия металлов». Аспекты значимости коррозии и защиты металлов. Задачи и структура курса Объект изучения – конструкционные материалы для химической и смежных отраслей промышленности. Задачи курса – изучение строения и свойств конструкционных материалов, химического воздействия на них технологической и окружающей среды, защита от этих воздействий, использование конструкционных материалов в химических и смежных отраслях промышленности. Основные понятия о механических, физических, химических, технологических и об эксплуатационных характеристиках материалов и методах их определения. Микро- и макроанализ. Фрактография. Классификация материалов.
2	Строение металлических сплавов и их свойства.	Кристаллические и аморфные материалы. Строение кристаллических материалов: кристаллическая решетка, типы элементарных ячеек. Типы связей и кристаллические структуры. Строение и свойства сложных фаз в сплавах: твердые растворы, промежуточные фазы. Строение и свойства реальных кристаллов: точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллической структуры. Влияние дефектов кристаллической структуры на свойства материалов. Основы процесса кристаллизации: термодинамика процесса, формы кристаллов, строение слитков. Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы «состав-свойство». Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. .
3	Основные конструкционные материалы	Классификация конструкционных материалов: - по применению (химические аппараты и машины, трубопроводы, элементы измерительной и управляющей аппаратуры, несущие и строительные конструкции); -. по назначению (конструкционные, прокладочные, защитные); - по природе (металлы и сплавы черные и цветные, силикатные, на основе высокомолекулярных соединений). Классификация воздействий на конструкционные материалы: - виды воздействий (механические, физические, химические); - характер воздействий (механические напряжения от воздействия технологической и окружающей среды, поверхностное химическое взаимодействие с технологической и окружающей средой, эрозия).Эксплуатационные, физические, технологические, химические свойства конструкционных материалов. *Конструкционные материалы на основе железа.* Аллотропические превращения железа. Фазовые состояния системы «железо-углерод». Диаграмма состояния «железо-цементит». Влияние примесей на свойства сталей. Углеродистые стали: классификация, маркировка, свойства, применение. Легированные стали: влияние легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др.

		Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение. Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие металлы. Материалы, получаемые методом порошковой металлургии. Их физические, химические, механические свойства; области применения. .
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.
5	Неметаллические и композиционные материалы	Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Материалы силикатной технологи.и Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волокнистых наполнителей. Типы композиционных материалов: на основе полимерной матрицы (стеклопластики, органопластики, углепластики); на основе металлической матрицы; на основе керамической матрицы; углерод-углеродные композиционные материалы. Основные характеристики и области применения композиционных материалов. Использование неметаллических материалов в химических технологиях и смежных отраслях промышленности.
6	Основы теории коррозии металлов	**Классификация коррозионных процессов**. Оценка скорости коррозии. Качественные и количественные показатели коррозии. Оценка коррозионной стойкости металлов и сплавов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС) **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. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии. **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. 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.
7	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 водород.
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	**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**. Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии. **Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств**. Применение коррозионностойких конструкционных материалов.
9	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Лабораторные методы: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), металлографический, гравиметрический, волюмометрический, 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.

5.4. Тематический план практических занятий - проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2,3	Микроструктура углеродистых сталей и чугунов.	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
2	2	Термический анализ сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18..
3	4	Методы поверхностного упрочнения с повышением коррозионной стойкости	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18..
4.	3	Получение медного порошка электролизом. Влияние условий электрокристаллизации на формирование структуры металла	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
5.	3	Изучение свойств порошковых материалов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
6.	3	Получение (рафинирование) металлов методом электролиза водных растворов солей	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
4.	6,8,9	Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
5	6,8,9	Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
6	6,8,9	Исследование коррозии металлов в кислых средах волюмометрическим методом.	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
7	7,8	Ингибиторы кислотной коррозии стали.	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18
8	7,8	Защита от коррозии нанесением металлопокрытий	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18
9	7,8	Электрохимическая катодная защита внешним током.	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18
10	7,8	Протекторная защита стали.	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18

Примечание: в соответствии с рабочей программой студенты выполняют четыре лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем

5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	**17**
1. Аудиторные занятия																
– лекции, раздел	1,2	3	3,4	5,6	6	6	6,7	7	8	9						
– лабораторное занятие, раздел										2	5	6 (3)	6			
2. Формы контроля успеваемости (раздел)																
- Устный опрос(О)	О		О		О		О		О	О						
– Тестирование (Т; $Т_И$)		Т1		Т2		Т3		Т4								Ти
– «Защита» лабораторной работы											2-4	5-7	3-7	5-7		
3. Самостоятельная работа студента																

(ак.ч.) – Проработка лекционного материала		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Выполнение домашнего задания		2	2	2	2	2	2									
– Подготовка к лабораторным занятиям											2	2	2	2		
– Подготовка к контролю Т, КР , ИКТ		2		2		2		2								2

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме __ ч. рассредоточена по семестру.

5.7. Курсовые работы - выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено

5.8. Внеаудиторная СРС

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- работа студентов с лекционным материалом;
- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме, анализ, структурирование информации;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, что включает изучение теоретического материала и написание отчёта;

Самостоятельная работа	Тематика	Код формируемой компетенции
Выполнение ИДЗ	ИДЗ 1- Построение диаграмм состояния и анализ фазовых превращений двухкомпонентных систем	ОПК-3, ПК-18
	ИДЗ 2- Анализ фазовых превращений в железоуглеродистых сплавах	ОПК-3, ПК-18
	ИДЗ 3- Маркировка и область применения сталей	ПК-4, ПК-18
	ИДЗ-4. Подобрать конструкционный материал для изготовления деталей, работающих в водном растворе хлористого натрия (ЛАН59-3-2, Сталь 30, 12Х17 какой материал рекомендуется применять в данных условиях).	ПК-4, ПК-18
Подготовка к Тт и Ти	- Электронное строение и классификация металлов; - Кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллических структур; - Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм; - Железо и его сплавы; Легированные конструкционные стали; Чугуны. - Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы. - Основы теории коррозии металлов , - Методы защиты металлоконструкций от коррозии - Коррозия металлов в природных и промышленных условиях - Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	ОПК-3, ПК-4, ПК-18

Перечень индивидуальных домашних 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);

– тестирования (бланкового или компьютерного);

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

– проверки письменных домашних 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;

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 оценивания и шкала оценок по тестированию

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильное выполненное задание начисляется один балл. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов. Максимально набранное число баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по пятибалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбальную шкалу:

17-20 баллов - 5 (отлично).

13-16 баллов - 4 (хорошо).

10-12 баллов - 3 (удовлетворительно).

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.

Критерии для оценивания индивидуального домашнего задания (ИДЗ)

ИДЗ оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, своевременность выполнения задания, аккуратность в оформлении.

ИДЗ считается решенным, если студент выполнил задание правильно и аккуратно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки, при этом задание выполнено в срок.

ИДЗ требует доработки, если в решении задания присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной подготовкой студента к практическим занятиям.

ИДЗ считается нерешенным, если решено менее 50% объема задания.

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 выполненные индивидуальные домашние 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» .

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире **(ОПК-3)**	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***Знать:*** основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы термодинамического анализа физико-химических процессов с участием металлов и сплавов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***Уметь:*** проводить литературный поиск по вопросам материаловедения и защиты металлов от коррозии; проводить расчеты с использованием основных законов термодинамики, определять термодинамические характеристики химических реакций и устанавливать направленность процесса.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***Владеть:*** - понятийно - терминологическим аппаратом, навыками работы со справочной информацией о физических, химических, термодинамических и других свойствах веществ; навыками использования расчета термодинамических потенциалов; навыками построения фазовых диаграмм состояния для оценки свойств металлов и сплавов
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения **(ПК-4)**	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***Знать:*** основные типы, классы, маркировку, свойства современных и перспективных конструкционных и функциональных материалов и области их применения; технологические процессы их обработки с целью изменения структуры и свойств; Типы и виды коррозии. Методы защиты от коррозионных разрушений. Экологические последствия применяемых методов и технологий.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***Уметь:*** проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от коррозии; оценивать и прогнозировать тенденции развития материаловедения и технологий получения материалов; оценивать технологические процессы производства, обработки и переработки материалов с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; анализировать особенности современных материалов и антикоррозионных технологий и возможные экологические последствия их применения.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***Владеть:*** навыками самостоятельного выбора конструкционных и функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.
-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности **(ПК-18**)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***Знать:*** основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях

			эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***Уметь:*** применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***Владеть:*** навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

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

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля по дисциплине

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 выполнения 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 освоения компетенции**		
		высокий	**пороговый**	**не освоена**
-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма	Выполнение индивидуального домашнего задания	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля

химических процессов, протекающих в окружающем мире (**ОПК-3**); - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (**ПК-4**); -готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (**ПК-18**) .	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой* отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень умения написать отчёт, оформить задание	отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не умеет
	Уровень использования дополнительной (справочной) литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
	Уровень текущего тестирования	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не выполнен 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 информирует об уровне освоения дисциплины в рамках ОПОП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями**.** Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся прошел текущее тестирование по разделам дисциплины с оценкой не ниже «удовлетворительно», выполнил и защитил все домашние задания, лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.1 , 6.3.

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 таблице:

Шкала оценивания уровня освоения компетенций при промежуточной аттестации обучающихся (зачет)

Компетенция	**Показатели оценки и результаты освоения РП**	**Уровень освоения компетенции**	
		освоена	**не освоена**
		оценка «зачтено»	**оценка «не зачтено»**
-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (**ОПК-3**); - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;	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	Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо») Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (**ПК-4**); -готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (**ПК-18**).	результатов, готовность к дискуссии.	или частично без существенных пробелов	
	Знать: основные понятия и определения по материаловедению и защите металлов от коррозии; основные положения термодинамики, кинетики и механизма катодных и анодных реакций коррозионного процесса; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций. ***Уметь:*** работать с литературой по вопросам, связанным с материаловедением и защитой металлов от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений и выбирать металлические конструкционные материалы, защитные покрытия, и другие методы защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды. ***Владеть:*** техникой и методами основных коррозионно-электрохимических исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия.		

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 2,3.

Примеры контролирующих материалов

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением бланкового или компьютерного тестирования (Т), а также устным опросом (О) при чтении лекций, защите лабораторных работ и индивидуальных домашних заданий. Тесты для текущего и итогового контроля представлены в **Приложении 2. Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ** также представлен в **Приложении 2.** Варианты индивидуальных домашних заданий даны в **Приложении 3.**

Тесты (Т) для текущего контроля формируются из вопросов и 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 **[3, С. 119-145]**.

Один из вариантов такого теста может иметь следующую структуру: количество заданий 20. 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). Вопросы для устного опроса (О) и подготовки к защите

лабораторных работ (+) представлены в приложении 2 и учебном пособии **[3, С.96-98]** (см. **пункт 8.1.** рабочей программы дисциплины).

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего и итогового контроля успеваемости.

Вопросы, включаемые в контрольные тесты по дисциплине

1. Задачи курса – изучение строения и свойств конструкционных материалов, химического воздействия на них технологической и окружающей среды, защита от этих воздействий, использование конструкционных материалов в химических и смежных отраслях промышленности.
2. Кристаллические и аморфные материалы. Строение кристаллических материалов: кристаллическая решетка, типы элементарных ячеек. Типы связей и кристаллические структуры.
3. Строение и свойства сложных фаз в сплавах: твердые растворы, промежуточные фазы.
4. Строение и свойства реальных кристаллов: точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллической структуры. Влияние дефектов кристаллической структуры на свойства материалов.
5. Основы процесса кристаллизации: термодинамика процесса, формы кристаллов, строение слитков.
6. Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы “состав-свойство”.
7. Классификация конструкционных материалов : - по применению (химические аппараты и машины, трубопроводы, элементы измерительной и управляющей аппаратуры, несущие и строительные конструкции;- назначению (конструкционные, прокладочные, защитные); - по природе (металлы и сплавы черные и цветные, силикатные, на основе высокомолекулярных соединений).
8. Классификация воздействий на конструкционные материалы: - виды воздействий (механические, физические, химические); - характер воздействий (механические напряжения от воздействия технологической и окружающей среды, поверхностное химическое взаимодействие с технологической и окружающей средой, эрозия).
9. Эксплуатационные свойства конструкционных материалов – механические: прочность, предел текучести, модуль упругости, ползучесть и модуль ползучести, ударная прочность, пластичность, твердость.
10. Физические свойства : тепловые свойства, в том числе коэффициенты расширения, теплоемкость, теплопроводность, магнитные свойства.
11. Технологические: литейные свойства, свариваемость, способность к обработке резанием, способность к обработке деформацией и др.
12. Химические: химическая стойкость к агрессивным средам, адгезионные свойства.
13. Аллотропические превращения железа. Фазовые состояния системы “Fe-C”. Диаграмма состояния “Fe-Fe_3C”. Структурные составляющие на диаграмме.
14. Конструкционные материалы на основе железа. Понятия о сталях и чугунах. Влияние примесей на свойства сталей.
15. Углеродистые стали: классификация, маркировка, свойства, применение.
16. Легированные стали: влияние легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей.
17. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др.
18. Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение.
19. Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие металлы.
20. Свойства и применение меди и ее сплавов. Латуни: маркировка, применение. Бронзы: деформируемые и литейные. Марки и область применения.
21. Свойства алюминия. Марки алюминиевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой.
22. Свойства титана, взаимодействие титана и легирующих компонентов. Влияние легирующих компонентов и примесей на свойства сплавов титана.
23. Материалы, получаемые методом порошковой металлургии. Их физические, химические, механические свойства; области применения.
24. Термическая обработка сплавов: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, назначение, режимы.
25. Химико-термическая обработка сплавов: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация. Назначение, режимы.
26. Неметаллические конструкционные материалы. Общая характеристика и области применения неметаллических конструкционных материалов
27. Неметаллические неорганические материалы.
28. Вяжущие материалы. Основные свойства и области применения вяжущих. Воздушные, гидравлические, кислотоупорные и огнеупорные вяжущие материалы.
29. Керамические изделия. Основные свойства и области применения керамических изделий. Строительные материалы, фарфор и фаянс, огнеупорная и специальная керамика.
30. Стекла. Основные свойства и области применения стекол. Стекла: строительное, архитектурное, техническое, тарное, химическое, бытовое.

31. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Классификация материалов: по происхождению (природные и синтетические), по химическому составу (гомополимерные и гетерополимерные). Мономеры и олигомеры, полимеры и сополимеры. Основные виды материалов на основе высокомолекулярных соединений.
32. Пластмассы. Основные компоненты, термопласты и реактопласты, основные свойства пластмасс и методы их определения, методы переработки пластмасс.
33. Клеи и герметики. Классификация клеев и герметиков: термореактивные, термопластичные, на основе каучуков. Преимущества клеевых соединений перед традиционными способами соединений (сварными, клепанными, болтовыми и т.д.).
34. Резинотехнические изделия. Основные компоненты и способы получения резинотехнических изделий. Свойства и области применения.
35. Лакокрасочные материалы. Основные компоненты и способы получения лакокрасочных материалов. Способы подготовки поверхности материалов перед окраской и основные методы нанесения лакокрасочных покрытий.
36. Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волокнистых наполнителей.
37. Типы композиционных материалов: - на основе полимерной матрицы (стеклопластики, органопластики, углепластики); - на основе металлической матрицы; - на основе керамической матрицы; углерод-углеродные композиционные материалы.
38. Основные характеристики и области применения композиционных материалов
39. Что такое коррозия? Классификация коррозионных потерь. Аспекты важности вопроса борьбы с коррозией.
40. Классификация коррозионных процессов по механизму их протекания.
41. Классификация коррозионных процессов по условиям их протекания процесса.
42. Классификация коррозионных процессов согласно характеру разрушения.
43. Качественные и количественные показатели коррозии.
44. Десятибальная шкала коррозионной стойкости (ГОСТ 13818С68). ЕСЗКС.
45. Определение электрохимической коррозии. Процессы, происходящие на границе металл-раствор электролита. Двойной электрический слой.
46. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Измерение электродных потенциалов.
47. Обратимый (равновесный) электродный потенциал. Уравнение Нернста.
48. Необратимый (неравновесный) электродный потенциал. Стационарный электродный потенциал. (44.) Термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии по электрохимическому механизму.
49. Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
50. Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.
51. Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
52. Привести примеры катодных коррозионных реакций с участием различных по природе окислителей.
53. (78.) Коррозионные процессы с участием кислорода, их термодинамическая вероятность.
54. (81.) Катодный процесс с участием кислорода. Возможные контролирующие стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролирующих стадий.
55. (87.) Полная катодная поляризационная кривая. Аналитические выражения связи поляризации с плотностью тока на характерных участках.
56. (88.) Коррозионные процессы с выделением водорода, их термодинамическая вероятность. Вероятные тормозящие стадии. Уравнение Тафеля.
57. (92.) Анодные процессы при коррозии. Область активного растворения металла. Уравнение Тафеля. Первичные и вторичные продукты коррозии.
58. (97.+98.) Что собой представляет диаграмма Пурбе? Какие задачи позволяют решить диаграммы Пурбе в практике изучения коррозионного поведения металлов и сплавов?
59. (99.) Покровные слои продуктов коррозии на поверхности металлов (сплавов). Их классификация по толщине и защитным свойствам. Условие сплошности.
60. (105.) Явление пассивации. Признаки пассивного состояния.
61. (110.) Явление перепассивации (транспассивности). Питтинговая коррозия.
62. (114.) Обобщенная анодная поляризационная кривая в условиях пассивации.
63. (115.) Влияние природы металла или сплава на их пассивность.
64. (116.) Влияние коррозионной среды на пассивность металлов (сплавов).
65. (117.) Влияние природы металла и характера обработки его поверхности на скорость электрохимической коррозии.
66. (121.) Влияние структуры сплава типа механической смеси на скорость электрохимической коррозии.
67. (126.) Особенности коррозии сплава типа твердого раствора. Правило Таммана, его практическая ценность.

68. (128.) Влияние pH электролита на скорость электрохимической коррозии.
69. (135.) Ускорители (стимуляторы) электрохимической коррозии.
70. (136) Влияние температуры на скорость электрохимической коррозии.
71. (140) Влияние давления и скорости движения электролита на скорость электрохимической коррозии.
72. (142.) Влияние контакта с другими металлами (сплавами) на скорость электрохимической коррозии.
73. (146.) Влияние внешних механических нагрузок на скорость электрохимической коррозии.
74. (151.) Легирование с целью повышения коррозионной стойкости металла.
75. (156.) Легирование с целью перевода местной коррозии в общую.
76. (160.) Защита от коррозии уменьшением содержания окислителя в коррозионной среде.
77. (169.) Классификация ингибиторов. Анодные ингибиторы.
78. (172.) Оценка эффективности действия ингибиторов. Катодные ингибиторы.
79. (173.) Экранирующие ингибиторы.
80. (175.) Классификация защитных покрытий. Металлические покрытия, их классификация и методы нанесения.
81. (186.) Классификация защитных покрытий. Неметаллические покрытия, механизм их защиты.
82. (187.) Электрохимическая защита. Катодная защита внешним током.
83. (192.) Оценка эффективности электрохимической защиты. Протекторная защита.
84. (201.) Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
85. (203.) Химическая коррозия металлов. Коррозия в неэлектролитах.
86. (204.) Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия.
87. (205.) Характеристики поведения металлических материалов при высоких температурах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов.
88. (206.) Термодинамика газовой коррозии. Условие самопроизвольной коррозии металла в атмосфере содержащей кислород.
89. (207.) Основные стадии газовой коррозии (окисления) металлов.
90. (208.) Кинетика газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста оксидных плёнок.
91. (209.) Кинетика газовой коррозии. Сложные законы роста оксидных плёнок (уравнение Эванса, логарифмический закон.).
92. (210.) Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии.
93. (211.) Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии.
94. (212.) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на термодинамику процесса.
95. (213.) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на кинетику процесса.
96. (214.) Атмосферная коррозия.
97. (215.) .Почвенная коррозия, механизм, влияющие факторы.
98. (216.) Основные закономерности морской коррозии.
99. (217.) Обезуглероживание стали. Водородная коррозия.
100. (218.) Процессы, протекающие при карбонильной коррозии.
101. (219.) Основные закономерности поведения металлов (сплавов) в среде сернистых соединений.

1. *Тестирование. Содержание тестовых материалов*

2. Строение сплавов 2.1. Компоненты сплавов, диаграммы состояния…

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
2.1.	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 %
2.2.	Технически чистый металл представляет собой …	металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5%
		металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01%
		металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 %
		металл, имеющий суммарное количество примесей не

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
		более 0,0001 %

2. 3. Диаграмма состояния «Fe – Fe_3C»

3.1. Диаграмма состояния «Fe – Fe_3C»

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
3.1.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» имеет координаты: …% С; …°С.	0; 1539
		6,67; 1250
		2,14; 1147
		0,02; 727
3.2.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» является … .	точкой жидкого железа
		точкой предельной растворимости углерода в феррите при эвтектоидной температуре
		точкой жидкого цементита
		точкой предельной растворимости углерода в аустените при эвтектической температуре

3. 4.1. Стали обыкновенного качества

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
5.1.	Сталь обыкновенного качества характеризуется содержанием вредных примесей (сера и фосфор) в пределах …	0,06-0,07%
		0,5-0,6%
		0,05-0,5%
		0,035-0,04%
5.2.	Стали обыкновенного качества применяются для изготовления …	силовых деталей неответственного назначения
		упругих деталей ответственного назначения
		силовых деталей ответственного назначения
		упругих деталей неответственного назначения

Тест итоговый:

Тест 2 Вариант 1

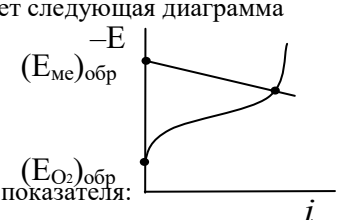
1.(57) Укажите, что из приведённого ниже относится к характерными особенностями кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму:
a. анодная и катодная реакция сопряжены по электронам; **b.** анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости I = f(E); **c.** анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала; **e.** все приведённые.

2.(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.

3.(64) Как с помощью диаграммы коррозии определить контролирующую стадию коррозионного процесса?
a. По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой. **b.** По координатам точки пересечения поляризационных кривых**. c.** По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса. **d.** По форме анодной поляризационной кривой.

4) Укажите среди приведённых формулировок определение газовой коррозии:
a. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
b. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
c. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.

5.(68) Коррозионному разрушению Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии:
a. написать анодную и катодную реакции коррозии;
b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.



6.(22) Укажите среди приведённых выражений формулу для расчёта токового показателя:
a. $K_п = \frac{11}{\tau}$; b. $K_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}$; c. $K_m^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$; d. $i = \frac{I}{S}$; e. $K_υ = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$.

7.(74) Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с анодным кинетическим контролем?»
a. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией –

диффузией.

b. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.

c. Контролирующим фактором является анодная реакция, с самой медленной кинетической стадией ионизации металла.

8.(77) Укажите в приведённом перечне катодные реакции:

a. $Fe+mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O+2e$; **b.** $Zn+mH_2O \rightarrow Zn^{2+}\cdot mH_2O+2e$;

c. $O_2+4e+2H_2O \rightarrow 4OH$; **d.** $Al+mH_2O \rightarrow Al^{3+}\cdot mH_2O+3e$.

9.(82) Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:

a. диффузионный; **b.** кинетический; **c.** диффузионно–кинетический; **d.** все приведённые.

10.(85) Ст.3 корродирует в нейтральном водном растворе. Написать уравнение анодной и катодной реакций коррозионного процесса. Указать возможные тормозящие стадии в катодном процессе.

11.(90) Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с выделением водорода:

a. $(E_{ме})_{обр} < (E_{H_2})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} > (E_{H_2})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} = (E_{H_2})_{обр}$.

12.(93) Каким образом молекулы растворителя, продукты его диссоциации и другие компоненты коррозионной среды влияют на анодный процесс коррозии?

a. Если не образуют трудно растворимых соединений с первичными продуктами коррозии, то при определённой концентрации могут ускорять (катализировать) анодный процесс.

b. Если образуют трудно растворимые соединения с первичными продуктами коррозии, последние могут осаждаться на поверхности металла(сплава) и тормозить анодную реакцию.

c. Возможны оба варианта влияния.

13.(96) Как называют диаграмму E–pH, характеризующую состояние системы металл–вода?

a. Коррозионная диаграмма Эванса. **b.** Диаграмма Пурбе. **d.** Диаграмма рекристаллизации металла.

14.(100) К какому классу относятся плёнки из продуктов коррозии, имеющие толщину менее 40 нм?

a. Средние. b. Тонкие. c. Толстые.

15.(106) Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?

a. Предельный ток. **b.** Критический ток. **c.** Ток полной пассивации. **d.** Адсорбционный ток.

16.(111) Укажите среди перечисленных явления, приводящие к нарушению пассивного состояния металла (сплава):

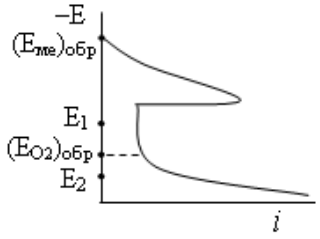
a. выделение кислорода на пассивном металле (сплаве);

b. питтинговая коррозия в присутствии активных анионов;

c. адсорбция растворённого в водной фазе кислорода;

d. все перечисленные явления.

17.(113) Анодное растворение стального образца характеризуется анодной поляризационной кривой, представленной на рисунке.



Показать, какова будет скорость растворения металла при потенциалах E_1 и E_2.

18.(51) В растворе имеются несколько веществ, окислительно-восстановительные потенциалы которых следующие: $(E_1)_{обр} = -0{,}05$В, $(E_2)_{обр} = 0{,}25$В, $(E_3)_{обр} = 0{,}65$В, $(E_4)_{обр} = -0{,}10$В. Определить, какие из них могут вызывать коррозию сплава, обратимый (равновесный) потенциал анодной составляющей которого $(E_{мет})_{обр} = 0{,}27$ В?

19.(45) Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ox})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ox})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ox})_{обр}$.

20.(38) Уравнение Нернста в общем виде представлено выражением:

$$E_{обр}=E^0{}_{обр}-\frac{RT}{nF}\sum \nu_i \cdot \ln a_i$$

Каким образом должно быть записано уравнение окислительно–восстановительной реакции, чтобы правая часть выражения была расписана правильно и результаты расчёта $E_{обр}$ были корректны?

a. Форма записи реакции не имеет значения. **b**. Слева направо реакция должна быть окислительной**. c.** Слева направо реакция должна быть восстановительной.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Оценка результатов тестирования.

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильное выполненное задание начисляется один балл. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов. Максимально набранное число баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по пятибалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбальную шкалу:

17-20 баллов - 5 (отлично).

13-16 баллов - 4 (хорошо).
10-12 баллов - 3 (удовлетворительно).

2. Пример вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Каково назначение микроскопа?
2. Каковы основные характеристики микроскопа?
3. Чему равно увеличение микроскопа?
4. Что такое разрешающая способность микроскопа, от чего она зависит?
5. Что такое микрошлиф?
6. Как изготовить микрошлиф?
7. Как выполняется тонкое шлифование?
8. Как проводится механическое полирование?
9. Какие существуют способы полирования?
10. Что можно увидеть под микроскопом на нетравленом шлифе после заключительного полирования? 8. Реактивы для металлографического травления черных металлов?
11. Классификация сплавов Fe-C по составу и структуре.
12. Фазы сплавов Fe-C.
13. Схемы микроструктуры сплавов Fe-C (доэвтектоидная и заэвтектоидная сталь; серый, ковкий, высокопрочный чугун). Определение по микроструктуре содержания углерода в доэвтектоидной стали. Определение по микроструктуре содержания углерода в заэвтектоидной стали.
14. Основные типы структур сталей и чугунов.
15. Свойства сплавов в зависимости от содержания углерода

3. Пример индивидуального домашнего задания по теме «Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы состав-свойство»

ИДЗ 1- Построение диаграмм состояния и анализ фазовых превращений двухкомпонентных систем.
Постройте диаграмму состояния двойного сплава **A – B** согласно варианту задания. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации **X(%)** компонента А проанализируйте фазовый состав сплава при температуре $\mathbf{t_x}$ **(°C),** используя правило концентраций и правило отрезков. При построении используйте данные таблиц 1, 2.

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.
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 обучающихся 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 обучающихся, 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 обучающемуся на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Практические занятия не предусмотрены

7.4. Лабораторные работы

Учебным планом предусмотрено выполнение 4 лабораторных работ. По каждой лабораторной работе обучающийся оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – допуска к лабораторной работе. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, выполнение тестов при выполнении лабораторных работ. Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение тестов при выполнении лабораторных работ.

7.5. Самостоятельная работа обучающегося

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

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

Индивидуальное домашнее задание оценивается по следующим критериям:

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

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 обучающихся волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в обучающихся 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 обучающихся.

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

6. Необходим регулярный контроль работы обучающихся. 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 обучающихся осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения обучающимися 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 обучающимся 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.

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

10. Цель лекции – формирование у обучающихся 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 обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

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 обучающихся. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и обучающихся.

Организация лабораторного практикума

Освоение обучающимся лабораторного практикума – необходимая составная часть работы обучающегося при освоении дисциплины. Каждый обучающийся за один семестр должен выполнить лабораторных работы, указанных в графике

Все обучающиеся перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый обучающийся 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. Обучающиеся не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Обучающийся допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности обучающегося.

Готовность обучающегося 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. Обучающийся не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) обучающийся 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 обучающийся, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Обучающимся, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Обучающимся, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Обучающиеся, 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 обучающихся 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 обучающегося, 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;

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 обучающегося подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, 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 обучающегося 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 обучающимися лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.
2. В случае отсутствия обучающегося на лабораторном занятии в журнале учета выполненных обучающимися 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 обучающиеся, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале обучающегося и в журнале учета выполненных обучающимися лабораторных работ.
Обучающийся может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Обучающийся, 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 обучающихся

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся 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 значении 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 $0{,}86\ 10^{-3}$ 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 обучающимся лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый обучающийся за один семестр должен выполнить 4 (если специально не оговорено) лабораторных работы.
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. Обучающийся допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность обучающегося 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.
Обучающийся не допускается к выполнению работы, если:
а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
б) обучающийся 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 обучающийся, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.
4. Обучающимся, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Обучающимся, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.
5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы обучающегося, 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) оформления работы

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «сдачу»

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 обучающегося (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 обучающимися, 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 обучающихся 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.

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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
Пейсахов А.М., Кучер А.М, Материаловедение и технология конструкционных материалов.-Сп-б: Издательство Михайлова, 2005.-416 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Арзамасов Б.Н., Макарова В.Н., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.- 648 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Семенова И.В., Флорианович Г.И., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии/ Под ред. И.В. Семеновой.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.-336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. «Коррозия и защита от коррозии» / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.	http://galvanicrus.ru/files/?corrosion_2002.djvu	
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
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	http://galvanicrus.ru/files/?zhuk_corrosion-76.djvu	

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Евстратова Н.Н., Компанеец В.Т., Сухарникова В.А. Материаловедение. - Ростов–на-Дону: Феникс, 2006.-268 с.- (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Медведев Г.И., Жиркова Ю.Н. Сборник тестовых задач по дисциплине Материаловедение.Технология конструкционных материалов: учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2011.- 88 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Немов В.А., Хоришко Б.А., Иванова О.В. и др.Коррозия и защита металлов: учебное пособие.- Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. Гос. Ун-та, 2015.-161 с.	Библиотека НИ РХТУ http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c6740168754 6c19c0030/1548155797000/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	Да

8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать следующие информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: https://elibrary.ru/copyright.asp (дата обращения 05.06.2017).
3. 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).

4. Электронная библиотека учебных материалов по химии CheemNet www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
5. Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/
6. Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/
7. Информационный портал «Все о коррозии» https://www.okorrozii.com/

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
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 313 учебный корпус №1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 116, корпус 2 (ул. Дружбы, 8.) аудитория 318, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, приборы Б5-49, Б5-50, Б5-43, Б5-46; вольтметры В7 – 16А, В7-18, В7-27; комплексные измерительные прибор Щ-4310, Щ-4313, барометр, насос Камовского, дистиллятор, шкаф сушильный, муфельная печь, экспериментальные установки – аппарат для встряхивания, установка для определения насыпной плотности и плотности утряски порошковых материалов; установка для определения скорости протекания коррозии, коммутаторная установка для протекторной защиты, установка для получения металлических порошковых материалов, установки для нанесения защитных гальванических покрытий, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы металлов и др.	приспособлено
Помещение для самостоятельной работы, аудитория 413, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29). аудитория 259 учебный корпус №4 (ул.Дружбы 8).	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образователь-ную среду	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

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 Acer P 1265, 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.
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 GNULGPLicense)

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).

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;

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Материаловедение и защита от коррозии

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 3/**108**. Контактная работа 50 час., из них: лекционные 34, лабораторные 16, Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 6 семестре на 3 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В1.08 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части ОПОП. Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе. Она базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов: математики, физики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии; прикладной механики, общей химической технологии;

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которых обучающийся должен обладать:

-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (**ОПК-3**); -

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;

- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (**ПК-4**);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (**ПК-18**).

Задачи преподавания дисциплины:

- дать основные сведения по важнейшим конструкционным и функциональным материалам, их составам, свойствам способам обработки.

- ознакомить с некоторыми методами исследования материалов и определения их свойств

- раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия основных конструкционных материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), привить навыки анализа, исследования, прогнозирования коррозионных процессов и разработки мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии.

- формирование у обучающихся системы знаний по обоснованию и выбору конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

1. Содержание дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Общие сведения о строении металлов	Введение. Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий. Основные понятия о механических, физических, химических, технологических и об эксплуатационных характеристиках материалов и методах их определения. Микро- и макроанализ. Фрактография. Понятие о физических методах исследования металлов и сплавов (рентгеноструктурный анализ, дилатометрический анализ и др.).Классификация материалов. Определение термина «коррозия металлов». Аспекты значимости коррозии и защиты металлов. Задачи и структура курса.
2	Строение металлических сплавов и их свойства	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	Основные конструкционные материалы	Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные металлы и сплавы. Специальные цветные сплавы. ***Основы порошковой металлургии***. Способы получения порошков. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения порошковых материалов.
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.
5	Неметаллические и композиционные материалы	**Общие сведения о неметаллических материалах.** ***Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Резиновые матералы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.*** Использования неметаллических материалов в химических технологиях.
6	Основы теории коррозии металлов	**Классификация коррозионных процессов**. Оценка скорости коррозии. Качественные и количественные показатели коррозии. Оценка коррозионной стойкости металлов и сплавов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС) **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. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии. **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. 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.
7	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 водород.
8	Методы защиты 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**. Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии. **Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств**.
9	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Лабораторные методы: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), металлографический, гравиметрический, волюмометрический, 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.

5. 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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов по дисциплине
ОПК-3	-готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	***Знать:*** основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы термодинамического анализа физико-химических процессов с участием металлов и сплавов. ***Уметь:*** проводить литературный поиск по вопросам материаловедения и защиты металлов от коррозии; проводить расчеты с использованием основных законов термодинамики, определять термодинамические характеристики химических реакций и устанавливать направленность процесса. ***Владеть:*** навыками работы со справочной информацией о физических, химических, термодинамических и других свойствах веществ; навыками использования расчета термодинамических потенциалов; навыками построения фазовых диаграмм состояния для оценки свойств металлов и сплавов.
ПК-4	- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	***Знать:*** основные типы, классы, маркировку, свойства современных и перспективных конструкционных и функциональных материалов и области их применения; технологические процессы их обработки с целью изменения структуры и свойств; Типы и виды коррозии. Методы защиты от коррозионных разрушений. Экологические последствия применяемых методов и технологий. ***Уметь:*** проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от коррозии; оценивать и

		прогнозировать тенденции развития материаловедения и технологий получения материалов; оценивать технологические процессы производства, обработки и переработки материалов с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; анализировать особенности современных материалов и антикоррозионных технологий и возможные экологические последствия их применения. ***Владеть:*** навыками самостоятельного выбора конструкционных и функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.
ПК-18	-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций. ***Уметь:*** применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения. ***Владеть:*** навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

Приложение 2
Перечень заданий к текущему и промежуточному контролю успеваемости

Вопросы для тестирования и зачета

1. Задачи курса – изучение строения и свойств конструкционных материалов, химического воздействия на них технологической и окружающей среды, защита от этих воздействий, использование конструкционных материалов в химических и смежных отраслях промышленности.
2. Кристаллические и аморфные материалы. Строение кристаллических материалов: кристаллическая решетка, типы элементарных ячеек. Типы связей и кристаллические структуры.
3. Строение и свойства сложных фаз в сплавах: твердые растворы, промежуточные фазы.
4. Строение и свойства реальных кристаллов: точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллической структуры. Влияние дефектов кристаллической структуры на свойства материалов.
5. Основы процесса кристаллизации: термодинамика процесса, формы кристаллов, строение слитков.
6. Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы “состав-свойство”.
7. Классификация конструкционных материалов : - по применению (химические аппараты и машины, трубопроводы, элементы измерительной и управляющей аппаратуры, несущие и строительные конструкции;- назначению (конструкционные, прокладочные, защитные); - по природе (металлы и сплавы черные и цветные, силикатные, на основе высокомолекулярных соединений).
8. Классификация воздействий на конструкционные материалы: - виды воздействий (механические, физические, химические); - характер воздействий (механические напряжения от воздействия технологической и окружающей среды, поверхностное химическое взаимодействие с технологической и окружающей средой, эрозия).
9. Эксплуатационные свойства конструкционных материалов – механические: прочность, предел текучести, модуль упругости, ползучесть и модуль ползучести, ударная прочность, пластичность, твердость.
10. Физические свойства : тепловые свойства, в том числе коэффициенты расширения, теплоемкость, теплопроводность, магнитные свойства.
11. Технологические: литейные свойства, свариваемость, способность к обработке резанием, способность к обработке деформацией и др.
12. Химические: химическая стойкость к агрессивным средам, адгезионные свойства.
13. Аллотропические превращения железа. Фазовые состояния системы “Fe-C”. Диаграмма состояния “Fe-Fe_3C”. Структурные составляющие на диаграмме.
14. Конструкционные материалы на основе железа. Понятия о сталях и чугунах. Влияние примесей на свойства сталей.
15. Углеродистые стали: классификация, маркировка, свойства, применение.
16. Легированные стали: влияние легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей.
17. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др.
18. Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение.
19. Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие металлы.
20. Свойства и применение меди и ее сплавов. Латуни: маркировка, применение. Бронзы: деформируемые и литейные. Марки и область применения.
21. Свойства алюминия. Марки алюминиевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой.
22. Свойства титана, взаимодействие титана и легирующих компонентов. Влияние легирующих компонентов и примесей на свойства сплавов титана.
23. Материалы, получаемые методом порошковой металлургии. Их физические, химические, механические свойства; области применения.
24. Термическая обработка сплавов: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, назначение, режимы.
25. Химико-термическая обработка сплавов: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация. Назначение, режимы.
26. Неметаллические конструкционные материалы. Общая характеристика и области применения неметаллических конструкционных материалов
27. Неметаллические неорганические материалы.
28. Вяжущие материалы. Основные свойства и области применения вяжущих. Воздушные, гидравлические, кислотоупорные и огнеупорные вяжущие материалы.
29. Керамические изделия. Основные свойства и области применения керамических изделий. Строительные материалы, фарфор и фаянс, огнеупорная и специальная керамика.
30. Стекла. Основные свойства и области применения стекол. Стекла: строительное, архитектурное, техническое, тарное, химическое, бытовое.

31. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Классификация материалов: по происхождению (природные и синтетические), по химическому составу (гомополимерные и гетерополимерные). Мономеры и олигомеры, полимеры и сополимеры. Основные виды материалов на основе высокомолекулярных соединений.
32. Пластмассы. Основные компоненты, термопласты и реактопласты, основные свойства пластмасс и методы их определения, методы переработки пластмасс.
33. Клеи и герметики. Классификация клеев и герметиков: термореактивные, термопластичные, на основе каучуков. Преимущества клеевых соединений перед традиционными способами соединений (сварными, клепанными, болтовыми и т.д.).
34. Резинотехнические изделия. Основные компоненты и способы получения резинотехнических изделий. Свойства и области применения.
35. Лакокрасочные материалы. Основные компоненты и способы получения лакокрасочных материалов. Способы подготовки поверхности материалов перед окраской и основные методы нанесения лакокрасочных покрытий.
36. Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волокнистых наполнителей.
37. Типы композиционных материалов: - на основе полимерной матрицы (стеклопластики, органопластики, углепластики); - на основе металлической матрицы; - на основе керамической матрицы; углерод-углеродные композиционные материалы.
38. Основные характеристики и области применения композиционных материалов
39. Что такое коррозия? Классификация коррозионных потерь. Аспекты важности вопроса борьбы с коррозией.
40. Классификация коррозионных процессов по механизму их протекания.
41. Классификация коррозионных процессов по условиям их протекания процесса.
42. Классификация коррозионных процессов согласно характеру разрушения.
43. Качественные и количественные показатели коррозии.
44. Десятибальная шкала коррозионной стойкости (ГОСТ 13818С68). ЕСЗКС.
45. Определение электрохимической коррозии. Процессы, происходящие на границе металл-раствор электролита. Двойной электрический слой.
46. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Измерение электродных потенциалов.
47. Обратимый (равновесный) электродный потенциал. Уравнение Нернста.
48. Необратимый (неравновесный) электродный потенциал. Стационарный электродный потенциал. (44.) Термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии по электрохимическому механизму.
49. (54.) Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
50. (56.) Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.
51. (59.) Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
52. (76.) Привести примеры катодных коррозионных реакций с участием различных по природе окислителей.
53. (78.) Коррозионные процессы с участием кислорода, их термодинамическая вероятность.
54. (81.) Катодный процесс с участием кислорода. Возможные контролирующие стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролирующих стадий.
55. (87.) Полная катодная поляризационная кривая. Аналитические выражения связи поляризации с плотностью тока на характерных участках.
56. (88.) Коррозионные процессы с выделением водорода, их термодинамическая вероятность. Вероятные тормозящие стадии. Уравнение Тафеля.
57. (92.) Анодные процессы при коррозии. Область активного растворения металла. Уравнение Тафеля. Первичные и вторичные продукты коррозии.
58. (97.+98.) Что собой представляет диаграмма Пурбе? Какие задачи позволяют решить диаграммы Пурбе в практике изучения коррозионного поведения металлов и сплавов?
59. (99.) Покровные слои продуктов коррозии на поверхности металлов (сплавов). Их классификация по толщине и защитным свойствам. Условие сплошности.
60. (105.) Явление пассивации. Признаки пассивного состояния.
61. (110.) Явление перепассивации (транспассивности). Питтинговая коррозия.
62. (114.) Обобщенная анодная поляризационная кривая в условиях пассивации.
63. (115.) Влияние природы металла или сплава на их пассивность.
64. (116.) Влияние коррозионной среды на пассивность металлов (сплавов).
65. (117.) Влияние природы металла и характера обработки его поверхности на скорость электрохимической коррозии.
66. (121.) Влияние структуры сплава типа механической смеси на скорость электрохимической коррозии.
67. (126.) Особенности коррозии сплава типа твердого раствора. Правило Таммана, его практическая ценность.
68. (128.) Влияние pH электролита на скорость электрохимической коррозии.
69. (135.) Ускорители (стимуляторы) электрохимической коррозии.

70. (136) Влияние температуры на скорость электрохимической коррозии.
71. (140) Влияние давления и скорости движения электролита на скорость электрохимической коррозии.
72. (142.) Влияние контакта с другими металлами (сплавами) на скорость электрохимической коррозии.
73. (146.) Влияние внешних механических нагрузок на скорость электрохимической коррозии.
74. (151.) Легирование с целью повышения коррозионной стойкости металла.
75. (156.) Легирование с целью перевода местной коррозии в общую.
76. (160.) Защита от коррозии уменьшением содержания окислителя в коррозионной среде.
77. (169.) Классификация ингибиторов. Анодные ингибиторы.
78. (172.) Оценка эффективности действия ингибиторов. Катодные ингибиторы.
79. (173.) Экранирующие ингибиторы.
80. (175.) Классификация защитных покрытий. Металлические покрытия, их классификация и методы нанесения.
81. (186.) Классификация защитных покрытий. Неметаллические покрытия, механизм их защиты.
82. (187.) Электрохимическая защита. Катодная защита внешним током.
83. (192.) Оценка эффективности электрохимической защиты. Протекторная защита.
84. (201.) Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
85. (203.) Химическая коррозия металлов. Коррозия в неэлектролитах.
86. (204.) Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия.
87. (205.) Характеристики поведения металлических материалов при высоких температурах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов.
88. (206.) Термодинамика газовой коррозии. Условие самопроизвольной коррозии металла в атмосфере содержащей кислород.
89. (207.) Основные стадии газовой коррозии (окисления) металлов.
90. (208.) Кинетика газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста оксидных плёнок.
91. (209.) Кинетика газовой коррозии. Сложные законы роста оксидных плёнок (уравнение Эванса, логарифмический закон.).
92. (210.) Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии.
93. (211.) Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии.
94. (212.) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на термодинамику процесса.
95. (213.) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на кинетику процесса.
96. (214.) Атмосферная коррозия.
97. (215.) . Почвенная коррозия, механизм, влияющие факторы.
98. (216.) Основные закономерности морской коррозии.
99. (217.) Обезуглероживание стали. Водородная коррозия.
100. (218.) Процессы, протекающие при карбонильной коррозии.
101. (219.) Основные закономерности поведения металлов (сплавов) в среде сернистых соединений.

В скобках указаны номера вопросов ФКЗ

Тесты текущего и итогового контроля

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением бланкового или компьютерного тестирования (Т), а также устным опросом при защите лабораторных работ и домашних заданий (О). Тесты (Т) для текущего контроля формируются из вопросов и 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 **[3, С. 119-145](дополнительная литература)**.

Один из вариантов такого теста может иметь следующую структуру: количество заданий 20. 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 также приведены в **приложении 2.**

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего и итогового контроля успеваемости.

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
1.1.		*винтовые дислокации*	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	Линейными дефектами кристалличес-кой решетки являются . . .	*краевые дислокации*	
		двойники	
		трещины	
		границы зерен	
1.2.	Вещества с ионным типом кристаллической решетки . .	*в растворенном или расплавленном состоянии проводят электрический ток*	
		обладают хорошей теплопроводностью	
		пластичны	
		имеют высокие температуры плавления и кипения	
		склонны к возгонке	
1.3	Для гранецентрированной кубической решетки характерно:	базис равен 4	
		базис равен 2	
		коэффициент компактности – 0,68	
		координационное число – 8	
		координационное число - 12	
1.4.	Наибольший коэффициент компактности имеют решетки. . .	решетка типа алмаза	
		примитивная кубическая	
		гексагональная плотноупакованная	
		объемно-центрированная кубическая	
		гранецентрированная кубическая	
1.5.	Для кристаллического состояния вещества характерны. . .	наличие только ближнего порядка в расположении частиц	
		высокая электропроводность	
		наличие дальнего порядка в расположении частиц	
		анизотропия свойств	
		ковкость	
1.6.	Пути увеличения плотности дислокаций. . .	*пластическая деформация металла*	
		рекристаллизация	
		закалка	
		очистка от примесей	
		отжиг	
1.7.	Поверхностными дефектами кристаллической решетки являются. . .	*границы зерен*	
		дефекты упаковки	
		раковины	
		краевые дислокации	
		винтовые дислокации	
1.8.	Аморфные вещества. . .	*плавятся в интервале температур*	
		имеют определенную температуру плавления	
		анизотропны	
		имеют ближний порядок в расположении частиц	
		имеют дальний порядок в расположении частиц	
1.9.	Координационное число, равное 12, имеют решетки. . .	примитивная кубическая	
		решетка типа алмаза	
		гексагональная кубическая	
		объемно-центрированная кубическая	
		гранецентрированная кубическая	
1.10.	Вещества с ионным типом кристаллической решетки. . .	имеют высокие температуры плавления и кипения	
		склонны к возгонке	
		обладают хорошей теплопроводностью	
		пластичны	
		в растворенном или расплавленном	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		состоянии проводят электрический ток	
1.11.	Для гранецентрированной кубической решетки характерно. . .	координационное число – 8	
		координационное число – 12	
		базис равен 4	
		базис равен 2	
		коэффициент компактности – 0,68	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
2.1.	К физическим свойствам материала относятся:	упругость и усадка	
		прочность и коррозионная стойкость	
		ковкость и цвет	
		свариваемость и теплопроводность	
		плотность и электропроводность	
2.2.	Измерение твердости закаленной стали на приборе Роквелла производится вдавливанием в образец и величина твердости обозначается:	алмазной пирамиды, HV	
		алмазного конуса, HRC	
		стального шарика, HRB	
		алмазной пирамиды, HRC	
		стального шарика , HB	
2.3.	Обозначение и размерность твердости по Бринеллю:	HRB, кгс/мм^2	
		HB, безразмерная величина	
		HRC, безразмерная величина	
		HB, кгс/мм^2	
		HV, кгс/мм^2	
2.4.	Горячая деформация – это. . .	деформация, которую проводят при температуре выше температуры рекристаллизации	
		деформация, которую проводят при температуре выше температуры перлитного превращения	
		деформация, которую проводят при температуре выше комнатной температуры	
		деформация, которую проводят при температуре выше 0,1 $T_{пл}$	
		деформация, которую проводят при температуре выше температуры начала мартенситного превращения	
2.5.	Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, называется. . .	вязкостью	
		прочностью	
		пластичностью	
		упругостью	
		твердостью	
2.6.	Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется. . .	твердостью	
		вязкостью	
		упругостью	
		прочностью	
		пластичностью	
2.7.	Наклеп представляет собой. . .	изменение размеров и формы тела под действием внешних сил	
		процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла	
		образование текстуры деформации	
		образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов	
		упрочнение металла при пластическом деформировании	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
2.8.	Как изменяется прочность металла при наклепе и рекристаллизации?	наклеп и рекристаллизация влияют на прочность	
		при наклепе прочность увеличивается при рекристаллизации – уменьшается	
		при наклепе прочность уменьшается, при рекристаллизации – увеличивается	
		при наклепе и при рекристаллизации прочность увеличивается	
		при наклепе и при рекристаллизации прочность уменьшается	
2.9	Полигонизация представляет собой. . .	процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла	
		образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов	
		изменение размеров и формы тела под действием внешних сил	
		образование текстуры деформации	
		упрочнение металла при пластическом деформировании	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
3.1.	Название и схема превращения, протекающего в сплаве Pb-Sn при температуре 183^0C:	эвтектическое, Ж → α + β	
		эвтектоидное, Ж → α + β	
		перитектическое, Ж + α → β	
		эвтектическое, Ж + α → β	
		эвтектическое, Ж → Pb + Sn	
3.2.	Сплав 10% Sb + 90% Pb при комнатной температуре имеет структуру . . .	Расплав + кристаллы Sb	
		Эвтектика (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		Твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Sb	
		Твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		Эвтектика (Sb + Pb) + кристаллы Sb	
3.3.	Металлы Cu и Ni в твердом состоянии образуют. . .	механическую смесь	
		химическое соединение	
		твердый раствор замещения	
		эвтектику	
		твердый раствор внедрения	
3.4	Растворимость олова в свинце при температуре 183^0 составляет. . .	80,5 %	
		2,6 %	
		61,9 %	
		19,5 %	
		97,4 %	
3.5.	Сплав 40% Ca – 60% Mg при комнатной температуре имеет структуру:	твердый раствор (Ca+Mg_4Ca_3) + кристаллы химического соединения Mg_4Ca_3	
		эвтектика (Mg+Mg_4Ca_3) + кристаллы Mg	
		эвтектика (Mg+Mg_4Ca_3) + кристаллы химического соединения Mg_4Ca_3	
		эвтектика (Ca+Mg_4Ca_3) + кристаллы химического соединения Mg_4Ca_3	
		твердый раствор (Mg+Mg_4Ca_3) + кристаллы химического соединения Mg_4Ca_3	
3.6.	При изменении химического состава твердость и электропроводность сплава «олово-цинк», в соответствии с правилами Курнакова, будут изменяться. . .	по кривой с максимумом	
		скачкообразно (зависимость свойств от состава имеет сингулярную точку)	
		по кривой с минимумом	
		свойства меняться не будут	
		по линейному закону	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
3.7.	Количества компонентов и фаз в сплаве состава 60 % Zn + 10 % Sn при температуре 100^0C составляют соответственно	1 и 3	
		2 и 2	
		3 и 3	
		1 и 2	
		2 и 3	
3.8.	Температурный интервал, в котором протекает кристаллизация сплава, содержащего 30% серебра, 70% меди, составляет. . .	$(1084\text{-}779)^0$C	
		$(1000\text{-}779)^0$C	
		$(1084\text{-}1000)^0$C	
		$(1084\text{-}962)^0$C	
		$(1084\text{-}20)^0$C	
3.9.	Состав сплава 13% Sb + 87% Pb является:	химическим соединением	
		эвтектическим	
		доэвтектическим	
		твердым раствором	
		эвтектоидным	
3.10.	Сплав 10% Sb + 90% Pb при комнатной температуре имеет структуру. . .	эвтектика (Sb + Pb)	
		твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		эвтектика (Sb + Pb) +кристаллы Pb	
		твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Sb	
		расплав + кристаллы Sb	
3.11.	Условиями неограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии являются. . .	большое различие в атомных радиусах и электроотрицательностях элементов	
		малая плотность упаковки решеток компонентов	
		близкие температуры плавления и электронная структура	
		изоморфизм и незначительное (не более 15%) различие в атомных радиусах	
		небольшое различие в атомных радиусах и близкие температуры плавления	
3.12.	Состав и количество фаз в двухфазных областях диаграмм равновесия определяют по правилу. . .	*отрезков*	
		не определяется	
		Курнакова	
		фаз	
		Гиббса	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
4.1.	При температурах 1147^0C и 727^0C в системе «железо-цементит» протекают соответственно. . .	эвтектоидное и эвтектическое превращения	
		эвтектическое и перитектоидное превращения	
		перитектическое и эвтектическое превращения	
		перитектическое и эвтектоидное превращения	
		эвтектическое и эвтектоидное превращения	
4.2	Форма графитовых включений в ковком чугуне. . .	дендритная	
		в этом чугуне нет графита	
		пластинчатая	
		глобулярная	
		хлопьевидная	
4.3.	Растворимость углерода в аустените при температуре 1000^0C составляет приблизительно. . .	4,3 %	
		1,6 %	
		2,14 %	
		0,8 %	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		0,02 %	
4.4.	Кристаллизация чугуна, содержащего 3 % углерода, происходит в интервале температур. . .	1300^0C – 727^0C	
		1300^0C – 1147^0C	
		1539^0C – 727^0C	
		1539^0C – 1300^0C	
		1539^0C – 1147^0C	
4.5.	Структура стали У12 при температуре 750^0C состоит. . .	из ледебурита и первичного цементита	
		из аустенита, ледебурита и вторичного цементита	
		из феррита и аустенита	
		из аустенита и вторичного цементата	
		из перлита и вторичного цементита	
4.6	Содержание углерода в углеродистой стали, имеющей при комнатной температуре структуру 50 % феррита + 50 % перлита, составляет приблизительно. . .	0,5 %	
		0,2 %	
		0,8 %	
		1,0 %	
		0,4 %	
4.7.	Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит. . .	из перлита и феррита	
		из перлита – ледебурита и вторичного цементита	
		из ледебурита и первичного цементита	
		из перлита	
		из перлита и вторичного цементита	
4.8.	При увеличении содержания углерода в стали	твердость и пластичность не изменяются	
		твердость и пластичность уменьшаются	
		твердость и пластичность увеличиваются	
		твердость уменьшается, пластичность – увеличивается	
		твердость увеличивается, пластичность - уменьшается	
4.9.	При температурах 1147^0 С и 727^0 С в системе «железо-цементит» протекают соответственно. . .	перитектическое и эвтектическое превращения	
		эвтектическое и эвтектоидное превращения	
		эвтектическое и перитектоидное превращения	
		перитектическое и эвтектоидное превращения	
		эвтектоидное и эвтектическое превращения	
4.10.	Структура стали 45 при комнатной температуре состоит. . .	из перлита, ледебурита и вторичного цементита	
		из перлита и феррита	
		из ледебурита и вторичного цементита	
		из перлита	
		из перлита и вторичного цементита	
4.11.	При температуре выше 727^0 С ледебурит состоит. . .	из перлита и цементита	
		из аустенита и цементита	
		из перлита и феррита	
		из аустенита и феррита	
		из феррита и цементита	
4.12.	Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит. . .	из ледебурита и вторичного цементита	
		из перлита и вторичного цементита	
		из перлита и феррита	
		из перлита	
		из перлита, ледебурита и вторичного цементита	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
5.1.	Для получения зернистого перлита в структуре заэвтектоидных сталей используют. . .	изотермический отжиг	
		гомогенизирующий отжиг	
		неполный отжиг	
		нормализацию	
		полный отжиг	
5.2.	Структура стали 45 после полного отжига:	цементит + перлит	
		мартенсит	
		сорбит	
		феррит + перлит	
		бейнит	
5.3.	Нормализация отличается от отжига	продолжительностью выдержки	
		скоростью нагрева	
		температурой нагрева	
		ничем не отличается	
		скоростью охлаждения	
5.4.	Рекристаллизационный отжиг сталей проводят с целью. . .	устранения наклепа после холодной пластической деформации	
		снятия остаточных напряжений	
		устранения крупнозернистой структуры	
		уменьшения твердости перед обработкой резанием	
		уменьшения ликвации	
5.5.	Полный отжиг стали 20 проводят при температуре. . .	750^0C – 780^{0C}	
		160^0C – 180^0C	
		1100 - 1200^0C	
		800 – 920^0C	
		800 – 900^0C	
5.6.	Гомогенизирующий отжиг сталей проводят при температуре. . .	800 – 900^0C	
		660 – 680^0C	
		750 – 780^0C	
		1100 – 1200^0C	
		160 – 180^0C	
5.7.	При проведении нормализации стали охлаждение проводят	в воде	
		в масле	
		скорость охлаждения не имеет значения	
		на воздухе	
		с печью	
5.8.	Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температурах	1100-1200^0 C	
		800-900^0 C	
		750-$780^0{}_C$	
		760-780^0 C	
		160-180^0 C	
5.9.	Для устранения крупнозернистой структуры стали используют. . .	неполный отжиг	
		изотермический отжиг	
		нормализацию	
		гомогенизирующий отжиг	
		улучшение	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
6.1.	Термическая обработка, обеспечивающая получение мартенсита отпуска в стали У10	закалка в воде и высокий отпуск	
		полный отжиг	
		нормализация	
		закалка в масле и низкий отпуск	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		закалка в воде и низкий отпуск	
6.2.	Режим термической обработки детали из стали 45, обеспечивающий оптимальную конструкционную прочность:	нормализация	
		закалка и низкий отпуск	
		закалка на бейнит и низкий отпуск	
		закалка на средний отпуск	
		закалка и высокий отпуск	
6.3.	Сорбит закалки и сорбит отпуска различаются	различий нет	
		дисперсностью	
		химическим составом	
		фазовым составом	
		формой частиц цементита	
6.4.	Высокая конструкционная прочность сталей 30ХГСА, 40ХН2МА обеспечивается. . .	нормализацией	
		улучшением	
		закалкой и средним отпуском	
		закалкой и низким отпуском	
		цементацией	
6.5.	Сорбит отпуска и троостит отпуска различаются	Различий нет	
		Формой частиц цементита	
		Химическим составом	
		Степенью дисперсности фаз	
		Фазовым составом	
6.6.	Отпускная хрупкость второго рода наблюдается	у легированных сталей при температурах $(250\text{-}400)^0$C	
		у углеродистых сталей при температурах $(500\text{-}550)^0$C	
		у всех сталей при температурах $(250\text{-}400)^0$C	
		у углеродистых сталей при температурах (250-400)	
		у легированных сталей при температурах $(500\text{-}550)^0$C	
6.7.	Улучшением стали называется	закалка на мартенсит и низкий отпуск	
		закалка на мартенсит и последующий высокий отпуск на сорбит	
		закалка на бейнит и низкий отпуск	
		закалка на троостит	
		отжиг на перлит	
6.8.	Структура, получаемая после закалки и среднего отпуска:	троостит отпуска	
		сорбит отпуска	
		мартенсит отпуска	
		перлит	
		остаточный аустенит	
6.9.	Перлит, сорбит и троостит отличаются друг от друга	не отличаются ничем	
		степенью дисперсности феррито-цементитной структуры	
		фазовым составом	
		формой цементитных включений	
		химическим составом	
6.10	Режим термической обработки пружинной стали 65:	закалка и средний отпуск	
		закалка и низкий отпуск	
		закалка на бейнит	
		нормализация	
		закалка и высокий отпуск	
6.11.	Какому виду отпуска подвергают рессорно-пружинные стали?	низкому	
		среднему	
		никакому	
		нет разницы	
		высокому	
6.12.	Высокую прочность среднеуглеродистые	после закалки и низкого отпуска	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	комплексно-легированные стали приобретают. . .	после закалки и среднего отпуска	
		после поверхностной закалки	
		после закалки и высокого отпуска	
		после нормализации	
6.13.	Какому виду отпуска подвергают режущий инструмент?	высокому	
		низкому	
		среднему	
		никакому	
		нет разницы	
6.14.	Высокую прочность мартенситно-стареющие стали приобретают. . .	после изотермической закалки	
		после закалки на мартенсит и старения	
		после закалки на мартенсит и низкого отпуска	
		после закалки на мартенсит и среднего отпуска	
		после нормализации	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
7.1.	Цементацию можно рекомендовать для сталей:	Х12М, У8А	
		08Х18Н18Т, Х28	
		Сталь 60, 65Г	
		45, 55П	
		18ХГТ, сталь 20	
7.2.	После цементации детали подвергают. . .	нормализации	
		дополнительная термообработка не требуется	
		закалке и низкому отпуску	
		отжигу для снятия напряжений	
		закалке и высокому отпуску	
7.3.	Термообработка, которой подвергают детали после азотирования:	отжиг для снятия напряжений	
		закалка и высокий отпуск	
		дополнительная термообработка не требуется	
		нормализация	
		закалка и низкий отпуск	
7.4.	Среди нижеперечисленных сталей цементуемыми являются:	Х28, 08Х18Н10Т	
		12ХН3А, 15Х	
		Х12М1, 9ХС	
		40ХН, 30ХГСНА	
		65С2ВА, 60С2Н24	
7.5.	Процесс цементации в твердом карбюризаторе проводят при температуре. . .	980-1010^{0}С	
		500-600^{0}С	
		910-930^{0}С	
		750-770^{0}С	
		1050-1070^{0}С	
7.6.	Нитроцементация – это насыщение поверхностных слоев металла. . .	алюминием	
		азотом и углеродом	
		азотом	
		никелем и углеродом	
		углеродом	
7.7.	Твердость низкоуглеродистой стали можно повысить. . .	нормализацией	
		объемной закалкой	
		цементацией и закалкой ТВЧ	
		отжигом	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		закалкой ТВЧ	
7.8.	Активным углеродом при проведении цементации в твердом карбюраторе является. . .	карбонаты металлов	
		сажа	
		атомарный углерод, образующийся при разложении СО	
		графит	
		цементит	
7.9.	Для изготовления азотированных деталей, от которых требуется высокая твердость, целесообразно использовать. . .	У10	
		Сталь 20Х	
		Сталь 38ХМЮА	
		Сталь 15	
		Сталь 45	
7.10.	Поверхностную закалку можно рекомендовать для сталей. . .	08кп, Ст3кп	
		45, 55П	
		20, Ст1сп	
		Х12М, Р18	
		08Х18Н18Т, Х28	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2.Задание №13.Медь и ее сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
13.1.	Практическое применение находят латуни с содержанием цинка до. . .	45 %	
		70 %	
		15 %	
		80 %	
		25 %	
13.2.	В качестве антифрикционного материала используют. . .	БрС30	
		БрАЖН10-4-4	
		ЛАЖ60-1-1	
		БрБ2	
		Л96	
13.3.	По структуре латунь Л80 является. . .	двухфазной со структурой γ + β	
		однофазной со структурой β – твердого раствора	
		однофазной со структурой γ-твердого раствора	
		двухфазной со структурой α +β	
		однофазной со структурой α-твердого раствора	
13.4.	Сплав состава 60% Cu,38% Zn, 1% Al, 1%Fe имеет марку. . .	БрАЖ60-1-1	
		МЦАЖ60-38-1-1	
		БрАЖ38-1-1	
		ЛАЖ60-1-1	
		ЛАЖ38-1-1	
13.5.	Сплав марки БрКМц 3-1 имеет состав. .	96% Be, 3% Co, 1% Mn	
		96% Mn, 3% Co, 1% Be	
		96% Cu, 3% Co, 1% Mn	
		96% Zn, 3% Co, 1% Mo	
		96% Cu, 3% Si, 1% Mn	
13.6.	Бронзу БрБ2 можно упрочнить	нормализацией	
		закалкой и низким отпуском	
		закалкой и старением	
		закалкой и высоким отпуском	
		бронза БрБ2 не упрочняется термической обработкой	
13.7.	По структуре латунь Л59 является. . .	двухфазной со структурой α + β	
		однофазной со структурой α-твердого раствора	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2.Задание №13.Медь и ее сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		двухфазной со структурой γ + β	
		однофазной со структурой β-твердого раствора	
		однофазной со структурой γ-твердого раствора	
13.8.	В качестве пружинного материала используют. . .	БрАЖН10-4-4	
		Л96	
		БрБ2	
		БрА7	
		БрС30	
13.9.	Структура бронзы БрБ2 после закалки	раствор бериллия в меди и дисперсные частицы γ-фазы	
		мартенсит	
		механическая смесь α + β	
		троостит	
		пересыщенный α-твердый раствор бериллия в меди	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2Задание №14.Алюминий и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
14.1.	Дуралюмины – это сплавы системы. . .	Al – Cu – Ni – Fe	
		Al – Si	
		Al – Cu – Mg – Zn	
		Al – Cu – Mg – Mn	
		Al - Mg	
14.2.	Сплав АМг4 можно упрочнить. . .	пластической деформацией	
		закалкой т естественным старением	
		нормализацией	
		закалкой и искусственным старением	
		закалкой и низким отпуском	
14.3.	Сплавы системы Al – Si называются. . .	силуминами	
		ковочными	
		дюралюминами	
		высокопрочными	
		авиалями	
14.4.	Структуру и свойства силуминов можно улучшить. . .	литьем в кокиль	
		литьем под давлением	
		уменьшением содержания кремния	
		модифицированием сплава	
		отжигом	
14.5.	Сплавы системы Al – Mn являются…	Деформируемыми, не упрочняемыми термической обработкой	
		Ковочными	
		Деформируемыми, упрочняемыми термической обработкой	
		Литейными	
		спеченными	
14.6.	Из нижеперечисленных сплавов не упрочняется термической обработкой.	В95	
		Д1	
		АК6	
		Д16	
		АМг3	
14.7.	Из нижеперечисленных сплавов литейным является. . .	АЛ2	
		АМг3	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2Задание №14.Алюминий и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		Д16	
		В95	
		АК8	
14.8.	Материалы группы АК относятся. . .	к высокопрочным	
		к дюралюминам	
		к ковочным	
		к литейным	
		к порошковым	
14.9.	Наиболее жаропрочными из алюминиевых сплавов являются. . .	силумины	
		дюралюмины	
		САП	
		ковочные	
		авиали	
14.10.	Сплав АМг4 можно упрочнить. . .	закалкой и низким отпуском	
		нормализацией	
		закалкой и естественным старением	
		закалкой и искусственным старением	
		пластической деформацией	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2.Задание №15.Титан и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
15.1.	Для увеличения поверхностной твердости титановых сплавов их подвергают. . .	нитроцементации	
		цианированию	
		азотированию	
		закалке ТВЧ	
		цементации	
15.2.	Основным видом термической обработки титановых α-сплавов является. . .	отжиг	
		закалка и старение	
		нормализация	
		закалка и высокий отпуск	
		закалка и низкий отпуск	
15.3.	Деформируемым α + β титановым сплавом является. . .	ВТ20Л	
		ТТ7К12	
		Т30К4	
		ВТ1-0	
		ВТ22	
15.4.	Титановыми сплавами, упрочняемыми термической обработкой, являются:	все титановые сплавы независимо от структуры	
		сплавы титана не упрочняются термической обработкой	
		α-сплавы Fe	
		α + β – сплавы	
		технический титан	
15.5.	Элементами, расширяющими область существования β- фазы в титановых сплавах, является. . .	Al, O	
		Al, Fe	
		Zn, Hf	
		Sn, N	
		Mo, V	
15.6.	Литейным титановым сплавом является. . .	ВТ21Л	
		ТТ8К6	
		Т30К4	
		ВТ1-0	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2.Задание №15.Титан и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		ВТ4	
15.7.	Для повышения прочности титановых α + β – сплавов их подвергают. . .	нормализации	
		закалке и старению	
		пластической деформации	
		отжигу	
		закалке и низкому отпуску	
15.8.	Основные преимущества титановых сплавов:	высокая удельная прочность и коррозионная стойкость	
		высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства	
		высокие прочность и ударная вязкость	
		высокая пластичность и хорошая обрабатываемость резанием	
		высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства	
15.9.	Возможность упрочнения титановых сплавов термической обработкой связана. . .	сплавы титата не упрочняются термической обработкой	
		с протеканием эвтектоидного превращения	
		с переменной растворимостью легирующих элементов в титане	
		с протеканием перитектического превращения	
		с протеканием эвтектического превращения	
15.10.	Основным легирующим элементом в титановых сплавах является. . .	Al	
		Sn	
		Mg	
		Fe	
		Si	

Вопросы теста по Ми ЗК ДЕ№2.Задание №16.Магний и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
16.1.	Основными легирующими элементами в магниевых сплавах являются:	Cr, Si, Ni	
		Sn, N, V	
		Fe, Mo, W	
		Hf, Cu, P	
		Al, Zn, Mn	
16.2.	Особенность термической обработки магниевых сплавов состоит. . .	в склонности магниевых сплавов к росту зерна при нагреве	
		магниевые сплавы не упрочняются термической обработкой	
		в малой скорости диффузионных процессов и необходимости длительной выдержки при нагреве под закалку	
		в большой скорости диффузионных процессов и необходимости быстрого охлаждения сплавов при закалке	
		в высоком уровне термических и фазовых напряжений при закалке	
16.3.	Охлаждение магниевых сплавов при закалке обычно проводят. . .	в растворе соли	
		в масле	
		сплавы магния не подвергают закалке	
		на воздухе	
		в воде	

Вопросы теста по Ми ЗК ДЕ№2.Задание №16.Магний и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
16.4.	Для уменьшения размера зерна в магниевые сплавы вводят. . .	B	
		Ni	
		Zr	
		Cr	
		Ti	
16.5.	Литейным магниевым сплавом является. . .	Мг1	
		МА14	
		АМг3	
		МЛ5	
		М1	
16.6.	Основные достоинства магниевых сплавов:	высокая прочность, хорошие литейные свойства	
		высокая удельная прочность, способность поглощать вибрацию	
		высокая коррозионная стойкость, хорошие антифрикционные свойства	
		высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства	
		высокая коррозионная стойкость и хорошая обрабатываемость резанием	
16.7.	Возможность упрочнения магниевых сплавов термической обработкой связана. . .	с протеканием перитектического превращения	
		с протеканием эвтектического превращения	
		сплавы магния не упрочняются термической обработкой	
		с увеличением растворимости легирующих элементов в магнии при повышении температуры	
		с протеканием эвтектоидного превращения	
16.8.	Магниевые сплавы можно упрочнить:	закалкой и естественным старением	
		закалкой и высоким отпуском	
		закалкой и искусственным старением	
		магниевые сплавы не упрочняются термической обработкой	
		закалкой и низким отпуском	
16.9.	Деформируемым магниевым сплавом является:	AMr1	
		МЛ3	
		МА1	
		Mr1	
		М1	

Тест №1 для итогового контроля знаний:

1. К какой классификации коррозионных процессов относится атмосферная коррозия?
   a. По характеру коррозионного разрушения.
   b. По механизму протекания процесса.
   c. По условиям протекания процесса.
2. К какой классификации коррозионных процессов относится химическая коррозия?
   a. По характеру коррозионного разрушения.
   b. По механизму протекания процесса.
   c. По условиям протекания процесса.
3. Показатели коррозии служат:

   a. средством борьбы с коррозией;

b. для оценки скорости коррозии;
c. для выявления коррозионного разрушения;
d. для установления причин, вызвавших коррозионное разрушение.

4. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта глубинного показателя:

a. $К_п = \frac{|1|}{\tau}$ b. $К_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_O}$

c. $К_m{}^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$ d. $i = \frac{I}{S}$ e. $К_υ = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$

5. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

a. электропроводная жидкость; c. влажный газ.

b. неэлектропроводная жидкость;

6. Электрохимический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

a. неэлектропроводная жидкость;
b. сухой воздух;
c. электропроводная жидкость.

7. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ox})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ox})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ox})_{обр}$.

8. 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.

9. Как с помощью коррозионной диаграммы определить контролирующий процесс?
a. Выявлением процесса с большей энергоёмкостью по величине ΔE.
b. По форме анодной поляризационной кривой.
c. По форме катодной поляризационной кривой.
d. По разности $(E_{ox})_{обр}$ и $(E_{Me})_{обр}$

10. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
a. $Fe+mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
b. $Zn+mH_2O \rightarrow Zn^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
c. $O_2+4e+2H_2O \rightarrow 4OH$;
d. $Al+mH_2O \rightarrow Al^{3+}\cdot mH_2O+3e$.

11. 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. $NO_3{}^- +3H^+ +2e \rightarrow HNO_2+H_2O$.

12. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:

a. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; b. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \leq 2{,}5$; c. $2{,}5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} \phi\, 1$; d. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} >> 1$; e. $5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$.

13. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?

a. Понижает скорость коррозии. c. Повышает скорость коррозии.

b. Не изменяет. d. Влияет неоднозначно.

14. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?

a При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
b При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
c При пассивации металла.
d При нагревании коррозионной среды.

15. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?

a. Нет; b. Да; c. Трудно предположить.

16. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?

a. H_2O^+. b. O_2. c. Cl_2. d. NO_3^-. e. $Cr_2O_7^{2-}$.

17. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые. . .»

a. вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);
b. вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;
c. вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.

18. Какие металлические покрытия называют анодными?

1. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
2. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
3. Среди приведённых нет.

19. Какие методы вы бы предложили для защиты подземного трубопровода?

20. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
c. положительному полюсу источника постоянного тока;
d. источнику переменного тока.

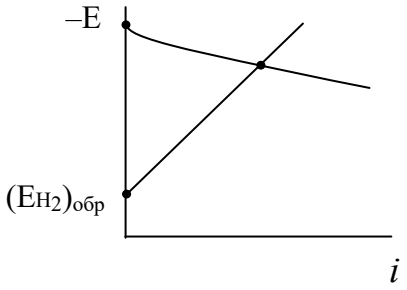
Тест №2 для итогового контроля знаний:

1. К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
   a. По механизму протекания процесса.
   b. По условиям протекания процесса.
   c. По характеру коррозионного разрушения.
2. Показатели коррозии служат:
   a. средством борьбы с коррозией;
   b. для оценки скорости коррозии;
   c. для выявления коррозионного разрушения;
   d. для установления причин, вызвавших коррозионное разрушение.
3. Процесс химический коррозии представлен:
   a. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических;
   b. только электрохимическими реакциями;
   c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
   d. только химическими реакциями.
4. Как определить обратимый потенциал металла или окислителя?
   a. Рассчитать по уравнению Нернста.
   b. Рассчитать по уравнению Тафеля.
   c. Измерить экспериментально.
5. Коррозионные процессы являются:
   a. обратимыми;
   b. необратимыми.
6. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
   a. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
      $O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2O$
   b. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
      $2H^+{}_3O + 2e \rightarrow H_2\uparrow + 2H_2O$
   c. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
      $Cl^- + e \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2$
7. Сплав железо–углерод помещён в водный раствор, где его обратимый потенциал составляет –0,35В. Какой из компонентов водной фазы сможет вызывать коррозию сплава, если их обратимые потенциалы равны:
   a. $(E_1)_{обр}$=–0,40В; b. $(E_2)_{обр}$= –0,74В; c. $(E_3)_{обр}$=+0,10В.
8. 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.

9. Как с помощью коррозионной диаграммы определить контролирующий процесс?
   a. Выявлением процесса с большей энергоёмкостью по величине ΔE.
   b. По форме анодной поляризационной кривой.
   c. По форме катодной поляризационной кривой.
   d. По разности $(E_{ox})_{обр}$ и $(E_{Me})_{обр}$

10. Диаграмма коррозии железа Армко в данной среде имеет вид:
    a. указать контролирующий фактор;
    b. указать контролирующую стадию этого фактора;
    c. написать анодную и катодную реакции процесса коррозии.



11. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с катодным диффузионным контролем?»
    a Контролирующим фактором является катодная реакция, с самой медленной электрохимической (переход электронов) стадией.
    b Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
    c Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.

12. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
    a. $Fe+mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
    b. $Zn+mH_2O \rightarrow Zn^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
    c. $O_2+4e+2H_2O \rightarrow 4OH$;
    d. $Al+mH_2O \rightarrow Al^{3+}\cdot mH_2O+3e$.

13. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:
    a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{O_2})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} < (E_{O_2})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} = (E_{O_2})_{обр}$.

14. 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. $NO_3^- +3H^+ +2e \rightarrow HNO_2+H_2O$.

15. К какому классу относятся плёнки из продуктов коррозии, имеющие толщину менее 40нм?
    a. Средние. b. Тонкие. c. Толстые.

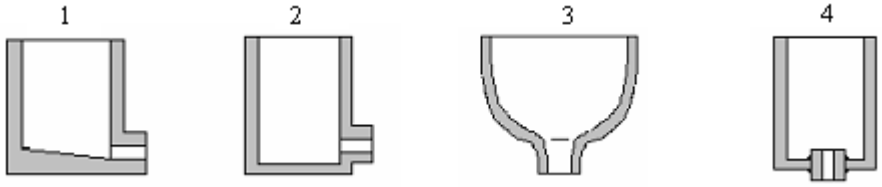
16. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_п$):
    a. потенциал активации (E_a);
    b. потенциал полной пассивации ($E_п$);
    c. Фладе–потенциал (E_g);
    d. все приведённые.

17. Коррозионное поведение каких сплавов регламентирует правило Таммана?
    a. Гомогенных. b. Гетерогенных. c. Любых.

18. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:
    a. нет; b. да; c. трудно предположить.

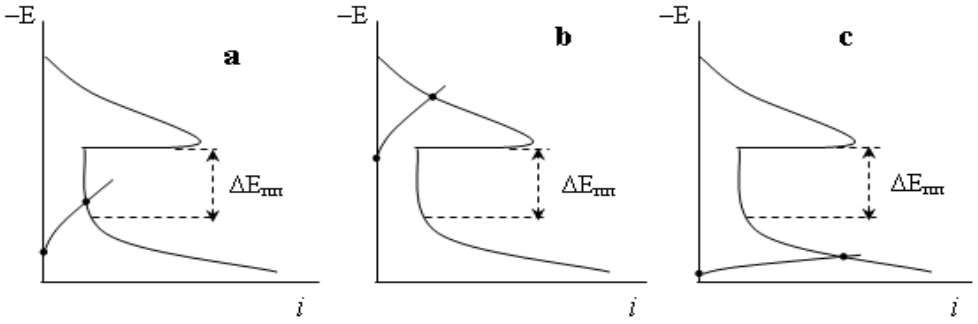
19. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?
    a. H_2O^+. b. O_2. c. Cl_2. d. NO_3^-. e. $Cr_2O_7^{2-}$.

20. Укажите, какой из рисунков соответствует правильному решению по изготовлению сливного устройства:



Тест №3 для итогового контроля знаний:

1. Имеются три диаграммы коррозии Эванса:



Указать, какая из диаграмм соответствует тому случаю, когда металл защищён анодно.

2. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

   a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
   b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
   c. положительному полюсу источника постоянного тока;
   d. источнику переменного тока.

3. Укажите среди приведённых группу анодных ингибиторов:
   a. воздействующие на перенапряжение выделения водорода (соли As и Bi 4м, декстрин, желатин, агар–агар);
   b. поглотители кислорода: Na_2SO_3, $N_2H_4 \cdot H_2O$ (гидразингидрат);
   c. окислители: O_2, H_2O_2, NO_3^-, NO_2^-,$Cr_2O_7^{2-}$, CrO_4^{2-};
4. В каком случае применяется реакция нейтрализации для понижения агрессивности коррозионной среды?
   a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода в катодном процессе.
   b. При коррозии с участием кислорода.
   c. При коррозии с участием ионов металлов в катодном процессе.
5. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?
   a. У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
   b. У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
   c. Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.
6. Укажите среди приведённых, те «рычаги», через которые температура влияет на скорость коррозии:

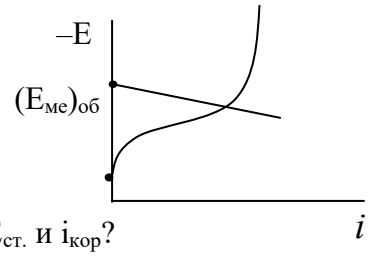
a. кинетические стадии сопряжённых реакций;
b. транспортные стадии (диффузия) сопряжённых реакций;
c. растворимость продуктов коррозии; d. все приведённые.

7. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?
   a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
   b. При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
   c. При пассивации металла.
8. Укажите среди приведённых явления, приводящие к нарушению пассивного состояния металла (сплава):
   a. выделение кислорода на пассивном металле (сплаве); b. питтинговая коррозия;
   c. адсорбция растворённого в водной фазе кислорода; d. все перечисленные явления.
9. К какому классу относится плёнка из продуктов коррозии на поверхности металла толщиной 600нм?
   a. «Толстые». b. «Тонкие». c. «Средние». d. «Сплошные».
10. Укажите среди приведённых, правильно записанные уравнения Нернста для катодного процесса выделения кислорода:

a. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln\frac{P_{O_2}\cdot a^2_{H_2O}}{a^4_{OH^-}}$; b. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln\frac{P_{O_2}\cdot a^4_{H^+}}{a^2_{H_2O}}$;

c. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln\frac{P_{O_2}}{a^4_{OH^-}}$; d. все приведённые.

11. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
   a. $Fe+mH_2O\rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O+2e$; c. $O_2+4e+2H_2O\rightarrow 4OH$;
   b. $Zn+mH_2O\rightarrow Zn^{2+}\cdot mH_2O+2e$; d. $Al+mH_2O\rightarrow Al^{3+}\cdot mH_2O+3e$.
12. Коррозионному разрушению Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии (см.рисунок):
   a. написать анодную и катодную реакции коррозии;
   b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.



13. . Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст.}$ и $i_{кор}$?
   a. По форме катодной поляризационной кривой.
   b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
   c. По величине анодной поляризации ΔEa.
14. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
   a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ox})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ox})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ox})_{обр}$.
15. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
   a. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
      $O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2O$
   в. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
      $2H^+{}_3O + 2e \rightarrow H_2\uparrow + 2H_2O$
   c. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
      $Cl^- + e \rightarrow 0{,}5Cl_2$
16. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?

a. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+}\cdot mH_2O + ne$
$Me^{n+}\cdot mH_2O + ne \rightarrow Me + mH_2O$

b. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+}\cdot mH_2O + ne$
$Ox + ne \rightarrow red$

17. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

a. электропроводная жидкость;
b. неэлектропроводная жидкость;
c. влажный газ.

18. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта глубинного показателя:

a. $К_п = \frac{\Pi}{\tau}$; b. $К_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_O}$; c. $К_m^+ = \frac{\Delta m}{s\cdot\tau}$; d. $i = \frac{I}{S}$.

19. К какой классификации коррозионных процессов относится коррозионное растрескивание?
a. По механизму протекания процесса. b. По условиям протекания процесса.
c. По характеру коррозионного разрушения.

20. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?
a. Стоимость изготовления металлоконструкции.
b. Нарушение технологического режима. c. Простои оборудования.

Тест №4 для итогового контроля знаний:

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами, относятся к косвенным?
a. Стоимость мероприятий, проводившихся для защиты от коррозии.
b. Затраты на ремонт прокорродировавшего оборудования.
c. Стоимость материала металлоконструкций.
2. Укажите среди приведённых определение газовой коррозии:

a. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
b. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
c. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.

3. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта объёмного показателя:

a. $К_\upsilon = \frac{\Delta V}{S\cdot\tau}$ b. $i = \frac{I}{S}$ c. $К_п = \frac{\Pi}{\tau}$ d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S\cdot\tau}$ e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0}\cdot 100$

4. Для металла, взаимодействующего обратимо с коррозионной средой характерно:

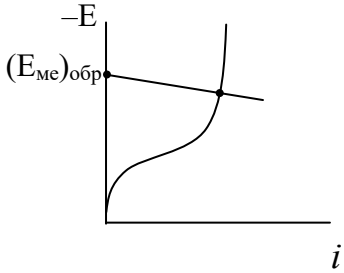
a. $\Delta m < 0$;
b. $\Delta m > 0$;
c. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста совпадают;
d. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста не совпадают.

5. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?

a. Для расчёта показателей коррозии.
b. Для расчёта коррозионного потенциала ($Е_{ст}$).
c. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.

6. График, какой из зависимостей называется поляризационной кривой:
a. I = f(E); b. I = f(τ); c. I = f(T); d. I = f(P).

7. Коррозионному процессу Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии:
a. написать анодную и катодную реакции коррозии;



b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.

8. Чтобы определить интервал потенциалов в котором контролирующей является диффузионная стадия, необходимо выявить на поляризационной кривой участок:
   a. где прирост скорости процесса уменьшается: $(d^2i/dE^2)<0$;
   b. где скорость процесса возрастает: $(d^2i/dE^2)\geq 0$;
   c. где скорость процесса постоянна: $(d^2i/dE^2)=0$.
9. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с анодным кинетическим контролем?»
   d. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.
   e. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
   f. Контролирующим фактором является анодная реакция, с самой медленной кинетической стадией ионизации металла.
10. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии, сопровождающегося выделением водорода:
    a. диффузионный; c. диффузионно–
    b. кинетический; кинетический;
    d. все приведённые.
11. Какие поверхностные плёнки из продуктов коррозии на металлах относятся к классу «средние»?
    a. Толщиной более 800нм. c. Толщиной 40–500нм.
    b. Толщиной менее 100нм. d. Толщиной 100–800нм.
12. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:

a. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}}>1$; b. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}}\leq 2{,}5$; c. $2{,}5\geq\frac{V_{OK}}{V_{ME}}\phi\,1$; d. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}}>>1$; e. $5\geq\frac{V_{OK}}{V_{ME}}>1$.

13. Имеют ли коррозионные характеристики закономерную повторяемость в зависимости от положения металла в периодической системе Д.И. Менделеева?
    a. Нет; b. Да;
14. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?
    a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
    b. При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
    c. При пассивации металла.
    d. При нагревании коррозионной среды.
15. Чем отличаются результаты действия на металл (сплав) только динамических механических нагрузок и совместного действия их с коррозионной средой?
    a. При одновременном действии на диаграмме Вёллера предел усталости постоянно понижается и растёт скорость коррозии.
    b. Нет разницы.
    c. При одновременном действии предел усталости остаётся неизменным, а скорость коррозии растёт.
16. Какую задачу решает легирование в борьбе с коррозией?

a. Перевод опасной местной коррозии в менее опасную общую.
b. Повышение коррозионной стойкости сплава. c. Обе указанные.

17. Какие металлические покрытия называют анодными?
a. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
b. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
c. Среди приведённых нет.

18. Укажите нужное окончание фразы: «Катодная защита внешним током осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

a. положительному полюсу источника постоянного тока;
b. источнику переменного тока;
c. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
d. металлу с более отрицательным электродным потенциалом.

19. Выберите нужное окончание фразы: «Анодная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

a. источнику переменного тока;
b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
c. положительному полюсу источника постоянного тока;
d. отрицательному полюсу источника постоянного тока.

20. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?
a. У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
b. У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
c. Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.

Тест №5 для итогового контроля знаний:

1. К какой классификации коррозионных процессов относится сплошная или общая коррозия?
a. По условиям протекания процесса.
b. По механизму протекания процесса.
c. По характеру коррозионного разрушения.

2. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта токового показателя:

a. $К_п = \frac{|1|}{\tau}$ b. $К_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_O}$ c. $К_m^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$ d. $i = \frac{I}{S}$ e. $К_\upsilon = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$

3. Процесс электрохимической коррозии представлен:

a. только химическими реакциями;
b. только электрохимическими реакциями;
c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
d. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических.

4. Электрохимический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

a. неэлектропроводная жидкость;
b. сухой воздух;
c. электропроводная жидкость.

5. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:

a. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$

$$O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2O$$

b. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
$2H^+{}_3O + 2e \rightarrow H_2\uparrow + 2H_2O$

c. 31.3. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
$Cl^- + e \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2$

6. Для эксплуатации в коррозионной среде, где имеется окислитель с обратимым окислительно–восстановительным потенциалом +0,11В, требуется выбрать коррозионностойкий материал из предложенных сплавов. Стационарные потенциалы их в коррозионной среде равны: сплав 1–+0,25В; сплав 2– +0,09В; сплав 3– +0,06В. Укажите правильный вариант выбора:

a. сплав 2; b. сплав 1; c. сплав 3; d. ни один из предложенных.

7. Укажите, что из приведённого вариантов относится к характерными особенностями коррозионных процессов:
   a анодная и катодная реакция сопряжены по электронам;
   b анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости J = f(E);
   c анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала;
   d все приведённые.
8. Как с помощью диаграммы коррозии определить контролирующую стадию коррозионного процесса?
   a. По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой.
   b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
   c. По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса.
   d. По форме анодной поляризационной кривой.
9. Аналитическое выражение для поляризационной кривой при кинетическом контроле процесса называется уравнением Тафеля. Найдите его среди предложенных вариантов:

a. $\Delta E = \kappa \cdot \imath$; b. $E_{обр}=E^{o}_{обр}-\frac{RT}{nF}\cdot\sum \nu_{\imath}\cdot \ln a_{\imath}$; c. $\Delta E = a + b\cdot \lg \imath$;

d. $\Delta E = -\frac{RT}{nF}\cdot \ln(1-\frac{\imath_k}{\imath_d})$; e. $\Delta E = a + b\cdot \ln \imath - \frac{RT}{nF}\ln(1-\frac{\imath_k}{\imath_d})\cdot$

10. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
    a. $Fe+mH_2O\rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
    b. $Zn+mH_2O\rightarrow Zn^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
    c. $O_2+4e+2H_2O\rightarrow 4OH$;
    d. $Al+mH_2O\rightarrow Al^{3+}\cdot mH_2O+3e$.
11. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:
    a. диффузионный; c. диффузионно–кинетический;
    b. кинетический; d. все приведённые.

12. Какое свойство плёнок из продуктов коррозии на поверхности металлов определяет их защитные качества?
    a. Толщина. b. Цвет. c. Шероховатость. d. Сплошность.

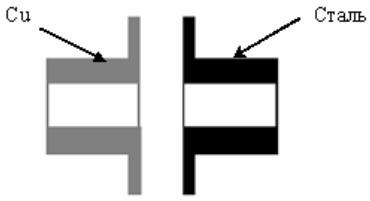
13. Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?
    a. Предельный ток. b. Критический ток. c. Ток полной пассивации.
    d. Адсорбционный ток.

14. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_п$):
    a. потенциал активации (E_a); c. Фладе–потенциал (E_g);
    b. потенциал полной пассивации ($E_п$); d. все приведённые.

15. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?
    a. Понижает скорость коррозии. c. Повышает скорость коррозии.
    b. Не изменяет. d. Влияет неоднозначно.

16. Каким образом проявляется косвенное влияние pH на скорость коррозии?
    a. Через растворимость продуктов коррозии.
    b. Через изменение термодинамической устойчивости металлической фазы.
    c. Через растворимость окислителя в коррозионной среде.

17. Нарисуйте правильное болтовое соединение разнородных секций трубопровода:



18. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?
    a. Нет; b. Да; c. Трудно предположить.

19. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?
    a. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
    b. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
    c. Оба приведённые.

20. Выберите нужное окончание фразы: «Анодная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к …»
    a. источнику переменного тока;
    b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
    c. положительному полюсу источника постоянного тока;
    d. отрицательному полюсу источника постоянного тока.

Тест №6 для итогового контроля знаний:

1. Укажите среди приведённых определение газовой коррозии:
    a. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
    b. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
    c. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.

2. К какой классификации коррозионных процессов относится газовая коррозия?
   a. По механизму протекания процесса.
   b. По условиям протекания процесса.
   c. По характеру коррозионного разрушения.
3. Какое условие является достаточным для применения формулы пересчёта показателя коррозии:

$$K_m^- = K_m^+ \frac{n_{ок} \cdot M_{ме}}{n_{ме} \cdot M_{ок}}$$

   a. Если неизвестен состав
   b. Если P<101325 Па
   c. Если известен состав продуктов коррозии.
   d. Если T>10K

4. Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:
   a. параллельные;
   b. сопряжённые;
   c. последовательные;
   d. независимые

5. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?
   a. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+}\cdot mH_2O + ne$
      $Me^{n+}\cdot mH_2O + ne \rightarrow Me + mH_2O$
   b. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+}\cdot mH_2O + ne$
      $Ox + ne \rightarrow red$

6. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?
   a. Для расчёта показателей коррозии.
   b. Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
   c. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.

8. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
   a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ох})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ох})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ох})_{обр}$.

9. График, какой из зависимостей называется поляризационной кривой:
   a. I = f(E); b. I = f(τ); c. I = f(T); d. I = f(P).

10. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст.}$ и $i_{кор}$?
   a. По форме катодной поляризационной кривой.
   b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
   c. По величине анодной поляризации ΔEa.
   d. По разности обратимых потенциалов процессов.

11. Металлоконструкция корродирует в морской воде на глубине 5м.:
   a. написать анодную и катодную реакции коррозионного процесса;
   b. указать ожидаемый контролирующий фактор и замедленную стадию;
   c. представить соответствующую данному случаю диаграмму коррозии.

12. Укажите среди приведённых, правильно записанные уравнения Нернста для катодного процесса выделения кислорода:

a. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln\frac{P_{O_2}\cdot a^2_{H_2O}}{a^4_{OH^-}}$; b. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln\frac{P_{O_2}\cdot a^4_{H^+}}{a^2_{H_2O}}$;

c. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln\frac{P_{O_2}}{a^4_{OH^-}}$; d. $(E_{O_2})_{обр}=(E^o_{O_2})+\frac{RT}{4F}\ln P_{O_2}\cdot a^4_{H^+}$;

e. все приведённые.

13. К какому классу относится плёнка из продуктов коррозии на поверхности металла толщиной 600нм?

a. «Толстые». b. «Тонкие». c. «Средние». d. «Сплошные».

14. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_п$):

a. потенциал активации (E_a); c. Фладе–потенциал (E_g);

b. потенциал полной пассивации ($E_п$); d. все приведённые.

15. Имеют ли коррозионные характеристики закономерную повторяемость в зависимости от положения металла в периодической системе Д.И. Менделеева?

a. Нет; b. Да;

15. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:

a. нет; b. да; c. трудно предположить.

16. Какую задачу решает легирование в борьбе с коррозией?

a. Перевод опасной местной коррозии в менее опасную общую.

b. Повышение коррозионной стойкости сплава.

c. Обе указанные.

1. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?

a. H_2O^+. b. O_2. c. Cl_2. d. NO_3^-. e. $Cr_2O_7^{2-}$.

2. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые. . .»

a. вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);

b. вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;

c. вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.

3. Укажите среди приведённых анодные покрытия по стали:

a. Cu, Ni, Bi, Sn, Sb, Cr, Cu – Ni - Cr, Ni – Cu – Ni, сплавы Sn - Zn, Sn – Sb;

b. Zn, Cd;

c. среди приведённых нет.

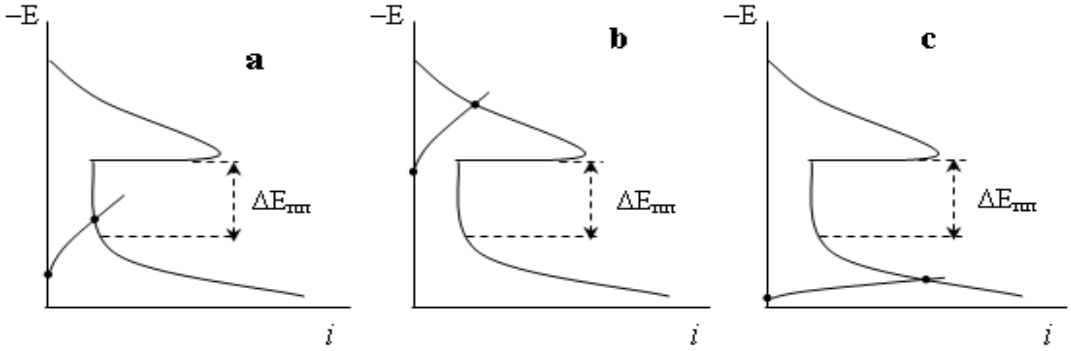
4. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?

a. Для любых материалов.

b. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

<u>Тест №7 для итогового контроля знаний:</u>

1. Имеются три диаграммы коррозии Эванса:



Указать, какая из диаграмм соответствует тому случаю, когда металл защищён анодно.

2. Какие металлические покрытия называют анодными?
   a. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
   b. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
   c. Среди приведённых нет.
3. Электродные потенциалы в NaCl 0,5М для двух образцов из Ст.3 покрытых слоем никеля различной толщины имеют величины: $E_1 = 0{,}285$В, $E_2 = 0{,}190$В. Какой потенциал соответствует образцу с большей толщиной покрытия? Почему?
4. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?
   a. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
   b. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
   c. Оба приведённые.
5. Укажите среди приводимых примеров легирования тот, который решает задачу повышения коррозионной стойкости сплава:
   a. введение в сплав компонентов, способствующих образованию на его поверхности защитного слоя из продуктов коррозии;
   b. введение в сплав активных карбидообразователей;
   c. введение в сплав компонентов, выравнивающих электродные потенциалы зерён и их границ.
6. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:

   a. нет; b. да; c. трудно предположить.

7. Укажите среди приведённых, причину увеличения коррозионной стойкости металлов (сплавов) при повышении класса обработки поверхности:
   a. растёт энергетическая однородность поверхности и конденсация влаги тормозиться;
   b. увеличивается отражательная способность поверхности;
   c. среди приведённых нет.
8. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:

   a. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; b. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \le 2{,}5$; c. $2{,}5 \ge \frac{V_{OK}}{V_{ME}} \phi\ 1$; d. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} >> 1$; e. $5 \ge \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$.

9. Какое свойство плёнок из продуктов коррозии на поверхности металлов определяет их защитные качества?
   a. Толщина. b. Цвет. c. Шероховатость. d. Сплошность.

10. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с выделением водорода:
    a. $(E_{ме})_{обр}<(E_{H_2})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр}>(E_{H_2})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр}=(E_{H_2})_{обр}$.
11. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:
    a. $(E_{ме})_{обр}>(E_{O_2})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр}<(E_{O_2})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр}=(E_{O_2})_{обр}$.
12. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст.}$ и $i_{кор}$?
    a. По форме катодной поляризационной кривой.
    b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
    c. По величине анодной поляризации ΔEa.
    d. По разности обратимых потенциалов процессов.
13. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:

    a. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
       $O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2O$

    b. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
       $2H^+{}_3O + 2e \rightarrow H_2\uparrow + 2H_2O$

    c. 31.3. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$
       $Cl^- + e \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2$

14. Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:
    a. параллельные; c. последовательные;
    b. сопряжённые; d. независимые
15. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
    a. электропроводная жидкость; c. влажный газ.
    b. неэлектропроводная жидкость;
16. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта показателя изменения массы:
    a. $K_v = \frac{\Delta V}{S\cdot\tau}$ b. $i = \frac{I}{S}$ c. $K_{П} = \frac{П}{\tau}$ d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S\cdot\tau}$ e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0}\cdot 100$
17. К какой классификации коррозионных процессов относится коррозионное растрескивание?
    a. По механизму протекания процесса.
    b. По условиям протекания процесса.
    c. По характеру коррозионного разрушения.
18. К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
    a. По механизму протекания процесса.
    b. По условиям протекания процесса.
    c. По характеру коррозионного разрушения.
19. Каким образом гидролиз компонентов коррозионной среды может влиять на скорость коррозии?
    a. Через изменение pH среды.

b. Через растворимость окислителя в коррозионной среде.
c. Через изменение термодинамической устойчивости металла (сплава).

20. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?

a. Нет; b. Да; c. Трудно предположить.

Тест № 8 для окончательного контроля знаний

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?

a. Стоимость изготовления металлоконструкции.
b. Нарушение технологического режима.
c. Простои оборудования.

2. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта показателя изменения массы:

a. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$ b. $i = \frac{J}{S}$ c. $K_{П} = \frac{П}{\tau}$ d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$ e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$

3. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

a. электропроводная жидкость; c. влажный газ.

b. неэлектропроводная жидкость;

4. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?

c. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot mH_2O + ne$
$Me^{n+} \cdot mH_2O + ne \rightarrow Me + mH_2O$

d. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot mH_2O + ne$
$Ox + ne \rightarrow red$

5. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ox})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ox})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ox})_{обр}$.

6. Как с помощью диаграммы коррозии определить контролирующую стадию коррозионного процесса?

c. По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой.
d. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
e. По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса.
f. По форме анодной поляризационной кривой.

7. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:

e. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$;

f. $Zn+mH_2O \rightarrow Zn^{2+} \cdot mH_2O+2e$;
g. $O_2+4e+2H_2O \rightarrow 4OH$;
h. $Al+mH_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot mH_2O+3e$.

8. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:

a. диффузионный;
b. кинетический;
c. диффузионно–кинетический;
d. все приведённые.

9. Железо корродирует в растворе соляной кислоты (pH = 3):

a. написать уравнения анодной и катодной реакций коррозионного процесса;

b. указать возможные замедленные стадии катодного процесса.

10. Как называют диаграмму E–pH, характеризующую состояние системы металл–вода?

a. Коррозионная диаграмма Эванса.
b. Диаграмма Пурбе.
c. Диаграмма рекристаллизации металла.

11. Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?

a. Предельный ток. b. Критический ток. c. Ток полной пассивации.

d. Адсорбционный ток.

12. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?

a. Понижает скорость коррозии. c. Повышает скорость коррозии.

b. Не изменяет. d. Влияет неоднозначно.

13. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?

a. Нет; b. Да; c. Трудно предположить.

14. Чем отличаются результаты действия на металл (сплав) только динамических механических нагрузок и совместного действия их с коррозионной средой?

a. При одновременном действии на диаграмме Вёллера предел усталости постоянно понижается и растёт скорость коррозии.
b. Нет разницы.
c. При одновременном действии предел усталости остаётся неизменным, а скорость коррозии растёт.

15. Какую задачу решает легирование в борьбе с коррозией?Перевод опасной местной коррозии в менее опасную общую.

a. Повышение коррозионной стойкости сплава.
b. Обе указанные.

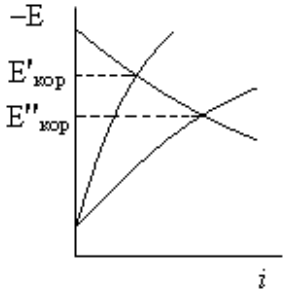
16. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?

a. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
b. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
c. Оба приведённые.

17. Какие металлические покрытия называют анодными?

d. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
e. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
f. Среди приведённых нет.

18. Для двух стальных образцов, покрытых слоем цинка разной толщины ($\delta_1 > \delta_2$) были получены диаграммы коррозии. Какая из диаграмм относится к образцу с большей толщиной покрытия? Поясните ответ. ($E''_{кор} > E'_{кор}$).



19. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

e. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
f. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
g. положительному полюсу источника постоянного тока;
h. источнику переменного тока.

20 Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?

a. Для любых материалов.
b. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Тест №9 для итогового контроля знаний

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами, относятся к косвенным?

a. Стоимость мероприятий, проводившихся для защиты от коррозии.
b. Затраты на ремонт прокоррозировавшего оборудования.
c. Стоимость материала металлоконструкций.

2.. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта объёмного показателя:

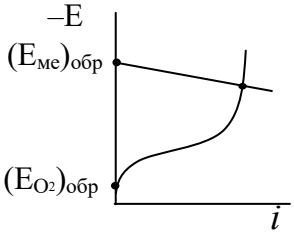
a. $К_{У} = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$; b. $i = \frac{I}{S}$; c. $К_{П} = \frac{П}{\tau}$; d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$; e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$.

3. Процесс химический коррозии представлен:

a. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических;
b. только электрохимическими реакциями;
c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
d. только химическими реакциями.

4. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?

d. Для расчёта показателей коррозии.
e. Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
f. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.



5. Коррозионному процессу Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии:

a. написать анодную и катодную реакции коррозии;
b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.

6. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с катодным диффузионным контролем?»

a. Контролирующим фактором является катодная реакция, с самой медленной электрохимической (переход электронов) стадией.

b. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.

c. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.

7. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:

a. $Fe+mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
b. $Zn+mH_2O \rightarrow Zn^{2+}\cdot mH_2O+2e$;
c. $O_2+4e+2H_2O \rightarrow 4OH$;
d. $Al+mH_2O \rightarrow Al^{3+}\cdot mH_2O+3e$.

8. Ст.3 коррозирует в нейтральном водном растворе. Написать уравнение анодной и катодной реакций коррозионного процесса. Указать возможные тормозящие стадии в катодном процессе.

9. 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. $NO_3^- + 3H^+ + 2e \rightarrow HNO_2 + H_2O$.

10. Как будет коррозировать гетерогенный сплав, анодная структурная составляющая которого присутствует в небольших количествах и равномерно распределена по объёму сплава?

a. Скорость коррозии сначала возрастает, а потом падает.
b. Скорость коррозии возрастает по мере её проникновения вглубь.
c. Скорость коррозии уменьшается по мере её проникновения вглубь.

11. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?

a При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
b При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.

c При пассивации металла.
d При нагревании коррозионной среды.

12. Каким образом температура влияет на скорость коррозии металла (сплава)?

a. Рост температуры всегда увеличивает скорость коррозии.
b. Рост температуры всегда уменьшает скорость коррозии.
c. Влияние неоднозначно.

13. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?

d. У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
e. У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
f. Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.

14. Укажите среди приводимых примеров легирования тот, который решает задачу повышения коррозионной стойкости сплава:

a. введение в сплав компонентов, понижающих катодную активность сплава;
b. введение в сплав компонентов, выравнивающих электродные потенциалы зерён и их границ;
c. введение в сплав активных карбид образователей.

15. В каком случае применяется реакция нейтрализации для понижения агрессивности коррозионной среды?

a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода в катодном процессе.
b. При коррозии с участием кислорода.
c. При коррозии с участием ионов металлов в катодном процессе.

16. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые. . .»

a. вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);
b. вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;
c. вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.

17. Что повышает защитные свойства катодных металлических покрытий?

a. Понижение их дефектности (числа сквозных пор, непокрытых участков и т.д.).
b. Уменьшение их шероховатости.
c. Изменение их цвета.

18. Какие методы вы бы предложили для защиты подземного трубопровода?

19. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
b. металлу с меньшим электродным потенциалом;
c. положительному полюсу источника постоянного тока;
d. источнику переменного тока.

20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?

c. Для любых материалов.
d. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Тест № 10 для итогового контроля знаний

1. К какой классификации коррозионных процессов относится «местная коррозия»?

   a. По условиям протекания процесса.
   b. По механизму протекания процесса.
   c. По характеру коррозионного разрушения.

2. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта токового показателя:

   a. $К_п = \frac{ll}{\tau}$ b. $К_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_O}$ c. $К_m{}^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$ d. $i = \frac{I}{S}$ e. $К_\upsilon = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$

3. Где используется информация о величинах обратимых 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.

4. Сплав железо–углерод помещён в водный раствор, где его обратимый потенциал составляет – 0,35В. Какой из компонентов водной фазы сможет вызывать коррозию сплава, если их обратимые потенциалы равны:

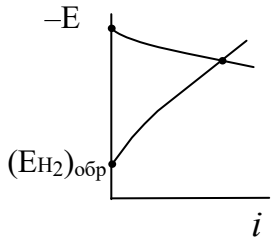
   a. $(E_1)_{обр} = -0{,}40В$; b. $(E_2)_{обр} = -0{,}74В$; c. $(E_3)_{обр} = +0{,}10В$.

5. Укажите, что из приведённого ниже относится к характерными особенностями кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму:

   a анодная и катодная реакция сопряжены по электронам;
   b анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости I = f(E);
   c анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала;
   d все приведённые.

6. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст.}$ и $i_{кор}$?

   a. По форме катодной поляризационной кривой.
   b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
   c. По величине анодной поляризации ΔEa.
   d. По разности обратимых потенциалов процессов.



7. Диаграмма коррозии железа Армко в данной среде имеет вид:

   a. указать контролирующий фактор;
   b. указать контролирующую стадию этого фактора;
   c. написать анодную и катодную реакции процесса коррозии.

8. Аналитическое выражение для поляризационной кривой при кинетическом контроле процесса называется уравнением Тафеля. Найдите его среди предложенных вариантов:

a. $\Delta E = \kappa \cdot i$; **b**. $E_{обр} = E^{o}_{обр} - \frac{RT}{nF} \cdot \sum \nu_i \cdot \ln a_i$; **c.** $\Delta E = a + b \cdot \lg i$;

d. $\Delta E = -\frac{RT}{nF} \cdot \ln(1 - \frac{i_k}{i_d})$; **e.** $\Delta E = a + b \cdot \ln i - \frac{RT}{nF} \ln(1 - \frac{i_k}{i_d}) \cdot$

9. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:

a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{O_2})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} < (E_{O_2})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} = (E_{O_2})_{обр}$.

10. Что называют «областью пассивного состояния металла (сплава)»?

a. Участок анодной поляризационной кривой, в интервале потенциалов где где скорость коррозии минимальна и мало изменяется с ростом потенциала.
b. Участок анодной поляризационной кривой, в интервале потенциалов, где металл пребывает в транспассивном состоянии.
c. Участок анодной поляризационной кривой в интервале потенциалов, где контролирующей стадией является диффузия продуктов активного растворения металла.

11. Укажите среди приведённых, причину увеличения коррозионной стойкости металлов (сплавов) при повышении класса обработки поверхности:

a. растёт энергетическая однородность поверхности и конденсация влаги тормозиться;
b. увеличивается отражательная способность поверхности;
c. среди приведённых нет.

12. Как будет коррозировать гетерогенный сплав, анодная структурная составляющая которого присутствует в небольших количествах и равномерно распределена по объёму сплава?

a. Скорость коррозии сначала возрастает, а потом падает.
b. Скорость коррозии возрастает по мере её проникновения вглубь.
c. Скорость коррозии уменьшается по мере её проникновения вглубь.

13. Каким образом pH коррозионной среды влияет на скорость коррозии?

a. Увеличение pH способствует росту скорости коррозии.
b. Увеличение pH способствует снижению скорости коррозии.
c. Влияние неоднозначно.

14. Укажите среди приведённых, те «рычаги», через которые температура влияет на скорость коррозии:

b. кинетические стадии сопряжённых реакций;
c. транспортные стадии (диффузия) сопряжённых реакций;
d. растворимость продуктов коррозии;
e. все приведённые.

15. Укажите среди приведённых примеров легирования тот, который решает задачу перевода опасной местной коррозии в менее опасную – общую:

a. введение в сплав легко пассивирующихся компонентов;
b. ведение в сплав компонентов, понижающих его катодную активность;
c. введение компонентов, понижающих анодную активность зерна.

16. Укажите среди приведённых группу экранирующих ингибиторов:

a. поглотители кислорода: Na_2SO_3, $N_2H_4 \cdot H_2O$ (гидразингидрат);
b. окислители: O_2, H_2O_2, NO_3^-, NO_2^-,$Cr_2O_7^{2-}$, CrO_4^{2-};

c. вещества, адсорбирующиеся по всей поверхности металла (сплава): Cl^-, Br^-, J^-, азотосодержащие органические соединения, гетероциклические, альдегиды, соли высокомолекулярных алифатических кислот и т.д.

17. Укажите среди приведённых анодные покрытия по стали:

a. Cu, Ni, Bi, Sn, Sb, Cr, Cu – Ni - Cr, Ni – Cu – Ni, сплавы Sn - Zn, Sn – Sb;
b. Zn, Cd;
c. среди приведённых нет.

18. Электродные потенциалы в растворе Na_2SO_4 0,1М для двух образцов из Ст.3 покрытых слоем цинка разной толщины имеют величины $E_1 = –0,76В$, $E_2 = –0,85В$. Какой из потенциалов соответствует образцу с большей толщиной покрытия? Почему?

19.Укажите нужное окончание фразы: «Катодная защита внешним током осуществляется подключением защищаемого объекта к …»

a. положительному полюсу источника постоянного тока;
b. источнику переменного тока;
c. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
d. металлу с более отрицательным электродным потенциалом.

20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?

a. Для любых материалов.
b. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Ключи к тестам итогового контроля знаний (Тесты1 - 10):

Тест №1

1c; 2b; 3b; 4a; 5b; 6c; 7c; 8c; 9a; 10c; 11c; 12c; 13a; 14a; 15b; 16b; 17a; 18b; 19-защитное покрытие + катодная защита; 20a.

Тест №2

1a; 2b; 3a; 4a; 5b; 6b; 7c; 8c; 9a; 10-катодный кинетический контроль коррозии:

А $Fe + mH_2O = Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$

К $2H_3O^+ + 2e \rightarrow H_2\uparrow + 2H_2O$

или

$2H_2O + 2e \rightarrow H_2\uparrow + OH^-$;

11b; 12c; 13b; 14c; 15b; 16d; 17a; 18b; 19b; 20,1.3.

Тест №3

1a; 2a; 3c; 4a; 5a; 6d; 7a; 8b; 9a; 10d; 11c; 12- коррозия с катодным диффузионно-кинетическим контролем:

А $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+}\cdot mH_2O + 2e$

К $½O_2 + 2e + H_2O \rightarrow 2OH^-$

13b; 14c; 15b; 16a; 17b; 18a; 19c; 20a.

Тест №4

lb; 2b; 3a; 4c; 5c; 6a; 7-коррозия с катодным диффузионным контролем:

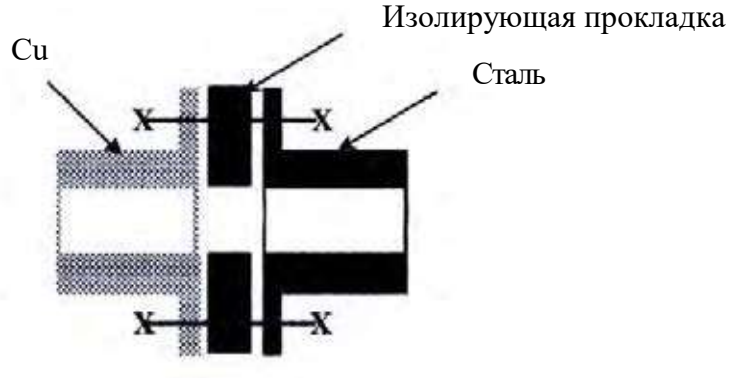
А $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$

К $½O_2 + 2e + H_2O \rightarrow 2OH^-$

8c; 9c; 10b; 11c; 12c; 13b; 14a; 15a; 16c; 17b; 18c; 19c; 20a.

Тест №5

1c; 2d; 3c; 4c; 5b; 6b; 7d; 8c; 9c; 10c; 11d; 12d; 13b; 14d; 15a; 16a; 17:



18b; 19c; 20c.

Тест №6

lb; 2b; 3c; 4b; 5a; 6c; 7c; 8a; 9b; 10-ожидается катодный диффузионный контроль:

А $Me + mH_2O \rightarrow Me^{2+} \cdot mH_2O + 2e$

К $½O_2 + 2e + 2H \rightarrow H_2O$

11c; 12a; 13d; 14b; 15b; 16c; 17b; 18a; 19b; 20b.

Тест №7

la; 2b; 3-E_1= 0,285В, 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.

Тест №8: 2a; 21d; 30c; 36a; 45c; 64c; 77c; 82d; 94*; 96b; 106b; 119b; 147b; 150a; 152c; 159c; 177b; 184*; 193b; 197b.

Тест №9: 3b; 23a; 29a; 43c; 60e; 73b; 77c; 85*; 95c; 124b; 130a; 137c; 145a; 154a; 162a; 168a; 178a; 190*; 193b; 197b.

Тест №10: 8c; 22d; 39e; 48c; 57d; 61b; 67*; 71c; 79b; 108a; 120a; 124b; 129c;138d; 158c; 174b; 176b; 183*; 188c; 197b.

Оценка результатов тестирования.
Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильное выполненное задание начисляется один балл. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов. Максимально набранное число баллов - 20.
Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по пятибалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбальную шкалу:
17-20 баллов - 5 (отлично).
13-16 баллов - 4 (хорошо).
10-12 баллов - 3 (удовлетворительно).

Основные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ и к зачёту для контроля уровня знаний студентов направления подготовки 180301 «Химическая технология»

1. Общие сведения о металлах и сплавах: определение, отличительные признаки. Классификация свойств: физические, технологические и эксплуатационные.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
3. Дефекты кристаллического строения и их влияние на физико-механические свойства.
4. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов.
5. Самопроизвольное и гетерогенное (искусственное) образование и рост зародышей.
6. Модифицирование жидкого металла. Объясните сущность и цели модифицирования.
7. Изобразите схему и охарактеризуйте строение слитка. Внутрикристаллитная ликвация. Зонная ликвация.
8. Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства металла.
9. Пути повышения прочности металлов. Сведения об основных механические свойствах и методы их определения: твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость.
10. Упругая и пластическая деформация. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла, наклеп. Объясните сущность наклепа и его практическое значение. Текстура деформации. Что такое сверхпластичность.
11. Механизм зарождения и распространения трещины.
12. Основные понятия: сплав, структура, фаза, система, компонент в металлических сплавах. Типы взаимодействия компонентов сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Изложите принципы построения диаграмм состояния сплавов. Каково практическое применение диаграмм состояния сплавов?
13. Начертите и проанализируйте диаграммы состояния сплавов с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих механические смеси, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих химические соединения, компоненты которых испытывают полиморфные превращения.
14. Какие соединения железа с углеродом вы знаете?
15. Диаграмма состояния «железо – углерод». Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Объясните сущность эвтектического и эвтектоидного превращений и в чем заключается их различие? Какое превращение происходит в сплавах при температурах A_1, A_2, A_3, A_4, A_m?
16. Какова структура технического железа, сталей и белых чугунов с различным содержанием углерода в равновесном состоянии?
17. В каких условиях выделяется первичный, вторичный и третичный цементит?
18. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов. В чем сущность явления красноломкости.
19. Сущность и практическое значение термической обработки. Влияние температуры, продолжительности нагрева и скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения при термической обработке.
20. Виды и технология термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение, поверхностная закалка. Область применения.
21. Закалка углеродистых сталей.
22. Отпуск закаленной углеродистой стали
23. Назначение и виды химико-термической обработки. Краткая характеристика видов химико-термической обработки: цементация, азотирование нитроцементация, диффузионная металлизация.
24. Классификация и маркировка конструкционных сталей: углеродистые и легированные стали. Как влияют легирующие элементы на структуру и свойства сталей.
25. Стали с особыми физическими и химическими свойствами: коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие.

26. Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, титан и сплавы на их основе. Классификация, маркировка и область применения. Эффект памяти формы.
27. Композиционные материалы: классификация и их состав, получение, свойства и области применения.
28. Керамические материалы: оксидная керамика, бескислородная керамика, керамико-металлические материалы. Свойства и области применения.
29. Пластмассы. Классификация и строение пластмасс. Механические свойства и области применения пластмасс. В чем сущность старения полимеров.
30. Назовите области применения различных групп неметаллических материалов, их достоинства и недостатки по сравнению с металлическими материалами.
31. Охарактеризуйте строение, свойства, получение и области применения порошковых материалов.
32. 94. Что собой представляют композиционные материалы? В чем их особенности? Какие вы знаете композиционные материалы, для чего они используются?
33. 95. Какие требования предъявляются к антифрикционным и фрикционным материалам? Назовите основные антифрикционные и фрикционные материалы и укажите области их применения.
34. В чем сущность выбора рациональных способов обработки изделий для обеспечения их работоспособности и надежности?
35. Что такое коррозия? Классификация коррозионных потерь. Аспекты важности вопроса борьбы с коррозией.
36. (4) Классификация коррозионных процессов по механизму их протекания.
37. (5) Классификация коррозионных процессов по условиям их протекания процесса.
38. (7) Классификация коррозионных процессов согласно характеру разрушения.
39. (18) Качественные и количественные показатели коррозии.
40. (19) Десятибальная шкала коррозионной стойкости (ГОСТ 13818-68). ЕСЗКС.
41. (27) Определение электрохимической коррозии. Процессы, происходящие на границе *металл-раствор электролита.*
42. (32) Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Измерение электродных потенциалов.
43. (34) Обратимый (равновесный) электродный потенциал. Уравнение Нернста.
44. (40) Необратимый электродный потенциал. Стационарный электродный потенциал.
45. (44) Термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии по электрохимическому механизму.
46. (54) Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
47. (56) Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.
48. (59) Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
49. (76) Привести примеры катодных коррозионных реакций с участием различных по природе окислителей.
50. (78) Коррозионные процессы с участием кислорода, их термодинамическая вероятность.
51. (81) Катодный процесс с участием кислорода. Возможные контролирующие стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролирующих стадий.
52. (87) Полная катодная поляризационная кривая. Аналитические выражения связи поляризации с плотностью тока на характерных участках.
53. (88) Коррозионные процессы с выделением водорода, их термодинамическая вероятность. Вероятные тормозящие стадии. Уравнение Тафеля.
54. (92) Анодные процессы при коррозии. Область активного растворения металла. Уравнение Тафеля. Первичные и вторичные продукты коррозии.
55. (97+98) Что собой представляет диаграмма Пурбе? Какие задачи позволяют решить диаграммы Пурбе в практике изучения коррозионного поведения металлов и сплавов?
56. (99) Покровные слои продуктов коррозии на поверхности металлов (сплавов). Их классификация по толщине и защитным свойствам. Условие сплошности.
57. (105) Явление пассивации. Признаки пассивного состояния.
58. (110) Явление перепассивации. Питтинговая коррозия.
59. (114) Обобщенная анодная поляризационная кривая в условиях пассивации.
60. (115) Влияние природы металла или сплава на их пассивность.
61. (116) Влияние коррозионной среды на пассивность металлов (сплавов).
62. (117) Влияние природы металла и характера обработки его поверхности на скорость электрохимической коррозии.
63. (121) Влияние структуры сплава типа механической смеси на скорость электрохимической коррозии.
64. (126) Особенности коррозии сплава типа твердого раствора. Правило Таммана, его практическая ценность.
65. (128) Влияние pH электролита на скорость электрохимической коррозии.
66. (135) Ускорители (стимуляторы) электрохимической коррозии.
67. (136) Влияние температуры на скорость электрохимической коррозии.
68. (140) Влияние давления и скорости движения электролита на скорость электрохимической коррозии.
69. (142) Влияние контакта с другими металлами (сплавами) на скорость электрохимической коррозии.
70. (146) Влияние внешних механических нагрузок на скорость электрохимической коррозии.
71. (151) Легирование с целью повышения коррозионной стойкости металла.
72. (156) Легирование с целью перевода местной коррозии в общую.
73. (160) Защита от коррозии уменьшением содержания окислителя в коррозионной среде.
74. (169) Классификация ингибиторов. Анодные ингибиторы.
75. (172) Оценка эффективности действия ингибиторов. Катодные ингибиторы.
76. (173) Экранирующие ингибиторы.

77. (175) Классификация защитных покрытий. Металлические покрытия, их классификация и методы нанесения.
78. (186) Классификация защитных покрытий. Неметаллические покрытия, механизм их защиты.
79. (187) Электрохимическая защита. Катодная защита внешним током.
80. (192) Оценка эффективности электрохимической защиты. Протекторная защита.
81. (201) Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
82. (203) Химическая коррозия металлов. Коррозия в неэлектролитах.
83. (204) Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия.
84. (205) Характеристики поведения металлических материалов при высоких температурах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов.
85. (206) Термодинамика газовой коррозии. Условие самопроизвольной коррозии металла в атмосфере содержащей кислород.
86. (207) Основные стадии газовой коррозии (окисления) металлов.
87. (208) Кинетика газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста оксидных плёнок.
88. (209) Кинетика газовой коррозии. Сложные законы роста оксидных плёнок (уравнение Эванса, логарифмический закон.).
89. (210) Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии.
90. (211) Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии.
91. (212) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на термодинамику процесса.
92. (213) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на кинетику процесса.
93. (214) Атмосферная коррозия.
94. (215) . Почвенная коррозия, механизм, влияющие факторы.
95. (216) Основные закономерности морской коррозии.
96. (217) Обезуглероживание стали. Водородная коррозия.
97. (218) Процессы, протекающие при карбонильной коррозии.
98. (219) Основные закономерности поведения металлов (сплавов) в среде сернистых соединений.
99. (220) Основные закономерности коррозии металлов (сплавов) в среде хлора и хлористого водорода.
100. (221) Охарактеризуйте коррозионные свойства железа и низколегированных сталей в минеральных и органических средах.
101. (222) Коррозионные свойства алюминия и его сплавов. Области их применения.
102. (223) Коррозионные свойства меди и её сплавов. Области их применения.
103. (224) Коррозионные свойства олова и его сплавов. Области их применения.
104. (225) Коррозионные свойства никеля и его сплавов. Области их применения.
105. (226) Коррозионные свойства свинца. Области его применения.
106. (227) Коррозионные свойства цинка и кадмия. Области их применения.
107. (228) Охарактеризуйте основные свойства титана. Укажите области его применения.
108. (229) Коррозионные свойства тантала и области его применения.
109. (230) Что представляют собой природные и искусственные силикатные материалы?
110. (231) Какие керамические конструкционные материалы Вам известны?
111. (232) Каков механизм разрушения бетонов?
112. (233) Какие конструкционные материалы на основе органических соединений применяются в химическом машиностроении?
113. (234) Какие полимерные конструкционные материалы Вам известны?
114. (235) Охарактеризуйте простые полимеризационные пластические массы.
115. (236) К какому классу соединений относятся фаолит и текстолит? Области их применения.
116. (237) Каучуки и резины, применяемые как конструкционные материалы.
117. (238) Где и как применяют конструкционные графитовые материалы.
118. **Примечание:** в скобках указана нумерация согласно ФКЗ.

Приложение 3

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

ИДЗ1 Построение диаграмм состояния и анализ фазовых превращений двухкомпонентных систем.

Постройте диаграмму состояния двойного сплава **А – В** согласно варианту задания. При построении используйте данные таблиц 1, 2. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации **X(%)** компонента А проанализируйте фазовый состав сплава при температуре $\mathbf{t_x}$ **(°С),** используя правило концентраций и правило отрезков.

вар	А – В	X	t_x	вар	А – В	X	t_x
1	Ag – Cu	20	900	14	Al – Si	80	600
2	Ag – Cu	25	850	15	Al – Si	50	800
3	Ag – Cu	30	825	16	Al – Si	30	1000
4	Ag – Cu	35	800	17	Sn – Zn	80	210
5	Cu - Ni	70	1150	18	Sn – Zn	70	250
6	Cu - Ni	50	1200	19	Sn – Zn	30	300
7	Cu - Ni	30	1300	20	Cd – Zn	50	300

8	Pb – Sb	70	300	21	Cd – Zn	40	325
9	Pb – Sb	60	350	22	Cd – Zn	70	350
10	Pb – Sb	40	400	23	Bi – Sb	80	350
11	Sn – Pb	30	250	24	Bi – Sb	90	400
12	Sn – Pb	40	225	25	Bi – Sb	30	500
13	Sn – Pb	50	200				

Таблица 1 **Температура плавления чистых компонентов сплавов**

Компонент	Символ	$t_{пл}$, °C	Компонент	Символ	$t_{пл}$, °C
1	2	3	1	2	3
Алюминий	Al	660	Олово	Sn	232
Висмут	Bi	271	Свинец	Pb	327
Медь	Cu	1084	Серебро	Ag	962
Никель	Ni	1455	Сурьма	Sb	631
Кадмий	Cd	321	Цинк	Zn	419
Кремний	Si	1440			

Таблица 2 **Эвтектическая температура и эвтектическая концентрация сплавов**

Варианты	Система	Максимальная растворимость, %		Эвтектика	
		A(B)	B(A)	B, %	$t_{эвт}$, °C
1 – 4	Ag – Cu	9	8	28	780
8 – 10	Pb – Sb	3,5	5	13	247
11 – 13	Sn – Pb	2,6	19,5	38	183
14 – 16	Al – Si	1,4	0	11,7	578
17 – 19	Sn – Zn	-	-	8	199
20 – 22	Cd – Zn	2,2	2,9	17,4	266

ИДЗ 2- Анализ фазовых превращений в железоуглеродистых сплавах

1. Вычертите диаграмму «Fe – Fe_3C», укажите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов во всех областях диаграммы.
2. Для сплава, содержащего **X (%)** углерода (табл. 2) определите критические температуры, постройте кривую охлаждения и опишите превращения в сплаве при критических температурах. Для проверки правильности построения кривой охлаждения используйте правило фаз.
3. Охарактеризуйте этот сплав и определите для него при заданной температуре количество, состав фаз и их процентное соотношение, используя данные, приведенные в табл. 2.
4. Поясните, какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Номер вопроса	C, %	t, ^{0}C	№	C,%	t, ^{0}C	Номер вопроса	C, %	t, ^{0}C
1	3,8	800	11	2,8	750	21	1,2	770
2	3,7	600	12	2,7	700	22	1,1	750
3	3,6	1190	13	2,6	650	23	1,0	740
4	3,5	1200	14	2,5	600	24	0,9	600
5	3,4	1050	15	2,4	850	25	0,8	650
6	3,3	1000	16	2,3	1240	26	0,6	700
7	3,2	950	17	1,6	830	27	0,5	710
8	3,1	920	18	1,5	820	28	0,4	760
9	3,0	900	19	1,4	800	29	0,3	780
10	2,9	780	20	1,3	700	30	0,2	750

ИДЗ 3 Расшифруйте марки сплавов согласно варианту (табл.3)

2. Опишите примерную область использования каждой стали и ее основные технологические свойства (температурный интервал горячей обработки давлением, обрабатываемость резанием, свариваемость, прокаливаемость, жидкотекучесть и др.), существенные для данной стали.
3. Поясните, чем обусловлено основное эксплуатационное свойство каждой стали (прочность, хладостойкость, коррозионная стойкость, красностойкость, теплостойкость, жаропрочность, жаростойкость и др.). При решении задачи аргументируйте свою точку зрения, ориентируясь на химический состав стали и функциональную группу (конструкционная, инструментальная, специальная), к которой она относится.

Таблица 3

№ вопроса	Марка сплава	$у_в$ (МПа)	№ вопроса	Марка сплава	$у_в$ (МПа)
31	40, 20ХН3А, ТТ7К12	580	46	50, О9Г2С, ВК9	800
32	40Х, 30ХГСА, Т5К10	850	47	Ст5, 35ГС, Р6М5	600
33	45, Х6ВФ, ВК18	680	48	65Г, 38ХН3МА, Т30К6	800
34	60, 10ХСНД, Т15К6	900	49	35, 30ХГСА, БрОФ4-1	550
35	Ст3, 38ХН3МА, ЛЦ39МцЖ	420	50	60, Х18Н9Т, Л62	750
36	35, Х18Н9Т, Л90	500	51	20, ХВГ, Р18	400
37	65Г, Х12Ф1, БрАМц9-2	850	52	Ст3, У8,СЧ35	350
38	20, 60С2Н2А, БрАЖ8-3	450	53	40Х,30Х13Н7С2, 12ХМ3А	900
39	30, ХВГ, ВК6	480	54	30, 10ХВСЮ, ВЧ90	500
40	Ст4, 30Х13Н7С2	500	55	Ст4, У13А, Т15К6	450
41	20, 70С3А, БрОФ4-0,25	450	56	40, 60С2ХФА, Р12Ф4К5	650
42	38ХС, 50ХГФА, Бр04С6-6-3	950	57	20, 35НМ, КЧ60-2	400
43	40Х, 10Х13СЮ, Т15К6	1000	58	45, ШХ4РП, У8ГА	520
44	30, Х13Ф1, БрО10Ц3	520	59	60Г, ЛЦ39МцЖ, ВЧ80	900
45	Ст3, О9Г2С, Л62	390	60	60С2, БрО10Ц3, ТТ7К12	1000

ДЗ 4 Для изготовления деталей водонапорной арматуры, работающих в водном растворе хлористого натрия, выбрана бронза БрАЖН10-4-4

1. расшифровать химический состав сплава. 2. Объяснить назначение содержащихся легирующих элементов. 3. Каким видам термической обработки целесообразно подвергать этот сплав (обосновать)?. 4. Характеристики механических свойств. 5. Какие виды коррозионного разрушения характерны для этого сплава? Какие причины лежат в их основе? 6. Механизм взаимодействия данной среды со сплавом. 7. Какие условия эксплуатации в этой среде вызывают наибольшие разрушения? (Характеристика коррозионной среды). 8. Подобрать способы защиты от коррозии с целью увеличения срока службы деталей. 9. Заключение о возможности применения этого сплава в данных условиях с учетом анализа механических, физических, антикоррозионных и экономических факторов.

Номер варианта	Материал для изготовления детали	Условия эксплуатации
1.	08Х13	Для изготовления цистерны, перевозящей концентрированную азотную кислоту
2.	12Х13	Для изготовления емкости, в которой хранится концентрированная азотная кислота
3.	20Х13	Для изготовления емкости, в которой хранится слабоконцентрированная азотная кислота
4.	12Х17	Для изготовления труб азотнокислотных производств
5.	10Х14АГ15	Для изготовления цистерны, перевозящей концентрированную азотную кислоту
6.	08Х17Т	Для изготовления емкости, в которой хранится концентрированная азотная кислота
7.	08Х18Т1	Для изготовления емкости, в которой хранится слабоконцентрированная азотная кислота
8.	15Х25Т	Для изготовления труб азотнокислотных производств
9.	15Х28	Для изготовления цистерны, перевозящей концентрированную азотную кислоту
10.	20Х23Н13	Для изготовления емкости, в которой хранится слабоконцентрированная азотная кислота
11.	АМг1	Морская вода
12.	АМг2	Морская вода
13.	АМг3	Морская вода
14.	ЛА77-2	Морская вода
15.	ЛАЖ60-1-1	Морская вода
16.	ЛАН59-3-2	Морская вода
17.	20Х13	Морская вода
18.	12Х18Н9Т	Морская вода
19.	03Х18Н12	Морская вода
20.		Морская вода
21.	08Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
22.	12Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
23.	20Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
24.	30Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
25.	40Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
26.	12Х17	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
27.	08Х17Т	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4,

		HCl, HNO_3, H_3PO_4)
28.	10Х14АГ15	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
29.	08Х18Т1	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
30.	15Х25Т	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4, HCl, HNO_3, H_3PO_4)
31.	БрАЖМц10-3-1,5	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
32.	ЛЦ40Мц3А	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
33.	БрАЖН10-4-4	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
34.	БрБНТ1,7	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
35.	ЛЦ23А6Ж3Мц2	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
36.	ЛЦ16К4	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
37.	БрБНТ1,9Мц	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
38.	ЛЦ30А3	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
39.	12Х25Н16Г7АР	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
40.	08Х18Н10Т	детали водонапорной арматуры, работающейв водном растворе хлористого натрия
41.	20Х25Н20С2	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С
42.	15Х12ВНМФ	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С
43.	10Х17Н13М2Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С
44.	12Х18Н10Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С
45.	17Х18Н9	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 180°С
46.	12Х18Н12Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С
47.	08Х22Н6Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 180°С
48.	08Х18Г8Н2Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С
49.	10Х14Г14Н4Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 180°С
50.	40Х9С2	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°С

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение и защита от коррозии»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*
Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*
Квалификация выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки *2017*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.0.2016 г. С «26» сентября 2016 г. по «25» сентября 2017 г.
Действующий – договор « 29.01-Р2.0-827/2018 от 26.09.2018 г с «26» сентября 2018 г. по «25» сентября 2019 г.

3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:
Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f–3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Разработчик рабочей программы:
Доцент, к.х.н., доцент (Хоришко Б.А.)

Старший преподаватель (Жиркова Ю.Н.)

Руководитель ОПОП
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», к.х.н., ст.н.с. (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»
Протокол № 1 от 01.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент (Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

«01» 09 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

и.о. Директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Метрология, стандартизация и сертификация

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология неорганических веществ;
Химическая технология органических веществ
Химическая технология электрохимических производств;
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск 2017

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, 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),

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 18. 03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология неорганических веществ; Химическая технология органических веществ; Химическая технология электрохимических производств; Технология и переработка пластмасс; Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатныхматериалов (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО18.03.01 Химическая технология, 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 студентов в областях деятельности,определенных законом РФ «О техническом регулировании»

. Задачи преподавания дисциплины:

- основные понятия метрологии, методах и средствах измерения;
- единицы физических величин, источники погрешности измерений и средств измерений;
- научно-технических принципы и методы стандартизации, используемыедля повышения качества продукции и услуг;
- формы подтверждения соответствия, порядок выполнения работ по сертификации продукции и систем менеджмента качества.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.16Метрология, стандартизация и сертификация относится к базовой части блока дисциплин. Является обязательной для освоения в 6 семестре на3курсе.

Она базируется на следующих дисциплинах естественнонаучных и профессиональных циклов: Математика, Физика, Экология, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций::

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	**Знать:** основными методами, и средствами получения, хранения, информации, **Уметь:** Перерабатывать информацию с использованием компьютера **Владеть:** навыками работы с компьютером
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**Знать:** - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ -организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ - **Уметь:** -проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля выполнять расчеты результатов анализа **Владеть**: - понятийно - терминологическим аппаратом стандартизации и подтверждении соответствия
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	**Знать:** -международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества **Уметь:** - анализировать техническую документацию, **Владеть:** - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии,
ПК-17.	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать:** - основные этапы и приемы выполнения измерений . **Уметь:** - - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. **Владеть:** -навыками стандартизации титрантов по первичном стандартам

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет72 часа 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
		6
Контактная работа обучающегося с	***30***	***30***

педагогическими работниками (всего)		
Контактная работа,	***30***	***30***
в том числе:	-	-
Лекции	*14*	*14*
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия	*16*	*16*
Самостоятельная работа (всего)	***42***	***42***
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		
Проработка лекционного материала	*14*	*14*
Подготовка к лабораторным занятиям		
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания		
Подготовка к тестированию	*18*	*18*
Промежуточная аттестации (**зачет**)		
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость час.	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Метрология	6	10	22	36	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
2	Стандартизация	4	2	10	18	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
3	Сертификация (Подтверждение соответствия)	4	4	10	18	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
	Всего	14	16	42	72	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Метрология	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Задачи измерения и контроля в химии и химической технологии. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина. Международная система единиц. Достоверность измерений. Понятие об

		эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация видов и методов измерения и их характеристики. Метрологические показатели средств измерения. МВИ. Погрешности и неопределенности измерений. Точность и ее составляющие. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Условия анализа и воспроизводимость результатов. Случайная погрешность:. интервальная оценка. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюдента.Сравнение двух средних. Модифицированный и приближенный простой тест Стьюдента. Сравнение воспроизводимостей двух серий данных. Тест Фишера Выявление промахов (Q-тест). Постулаты метрологии. Нормативно-правовая основа метрологии. Основные объекты ГСИ. Основной основополагающий документ в области обеспечения единства измерений -ГОСТ Р 8.000 «ГСИ. Основные положения».
2.	Стандартизация	Жизненный цикл продукции. Качество продукции. ФЗ РФ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения в области стандартизации в свете закона «О техническом регулировании». Объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Уровни стандартизации. Механизм работ по стандартизации. Понятие нормативных документов как средств стандартизации: нормативный документ, стандарт, правила по стандартизации, регламент, технический регламент. Виды стандартов. Общая характеристика стандартов разных видов: основополагающие стандарты, стандарты на продукцию и услуги, стандарты на работы (процессы), стандарты на методы контроля, специфические виды стандартов на услуги. Методические основы стандартизации.Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации; параметрическая стандартизация; унификация продукции; агрегатирование; комплексная стандартизация; опережающая стандартизация. Методы упорядочения объектов стандартизации: систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Характеристика технических комитетов по стандартизации (ТК). Общая характеристика стандартов разного статуса (категории): государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), стандарты организации (СТО). Характеристика технических условий (ТУ) как нормативных документов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация.Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ). Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации
3.	Сертификация (Подтверждение соответствия)	Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия продукции. Порядок декларирования соответствия. Знак обращения на рынке. Сертификация-как форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции

1	1	ФЗ РФ «О техническом регулировании»; ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение задач на оценку случайной и систематической погрешностей.	10	КР-1, ИРЗ	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
2	2	ФЗ РФ О стандартизации	2	КР-2	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
3	3	Подтверждение соответствия	4	КР-3	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен

. 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела	1		1		1		2		2		3		3					
– практическое занятие, номер раздела)		1		1		1		1		1		2		3	3			
2. Формы контроляуспеваемости (номер раздела)																		
– Итоговое компьютерное тестирование (ИКТ)																ИКТ (1-3)		
Контрольная работа (КР), тестирование										КР-1		КР-2		КР-3				
– Проверка ИРЗ												+						
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																		
– Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)		**1**		1		1		1		1		1		1				
Выполнение инд. заданий				1	2	2	2	2	2		3		3					
– Подготовка к ИКТ, к КР										6		6		6				

5.8. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, Индивидуальные задания по дисциплине состоят из трех разделов. Вопросы и задачи изложены в:Миляев Ю.Ф. Хоришко С.А., Филимонов В.Н. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия. Методические указания. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт. Новомосковск. 2011-72 с.http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=5308

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);

– проверки письменных заданий
- тестирование

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

– проверки письменных заданий (простых и/или сложных практико-ориентированных задаий); простые задания используются для оценки умений.. Сложные задания используются для оценки навыков.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) –своевременная сдача тестов 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 результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в формезачета

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

владением 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:** основными методами, и средствами получения, хранения, информации,
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** Перерабатывать информацию с использованием компьютера
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** навыками работы с компьютером

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности(ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ -организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	- **Уметь:** -проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля выполнять расчеты результатов анализа
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть**: - понятийно - терминологическим аппаратом стандартизации и подтверждении соответствия
способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; (ПК-9);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - анализировать техническую документацию,
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии
готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные этапы и приемы выполнения измерений .
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость,	**Владеть:** -навыками стандартизации титрантов по первичном стандартам

		автоматизм, редуцированность действий)	

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 выполнения обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности частикомпетенции по дисциплине

93. В лаборатории получены результаты параллельных измерений пробы воздуха на содержание SO_2(%):

$10.8 \cdot 10^{-4}$; $10.6 \cdot 10^{-4;}$ $9.2 \cdot 10^{-4}$; $8.9 \cdot 10^{-4}$.

Оцените доверительный интервал для среднего (P = 0.95) при условии:

а) эти результаты являются единственной информацией для оценки СКО;

б) из предварительных опытов определена $\sigma = 1.1 \cdot 10^{-4}$%.

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
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5) готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; (ПК-9); готовностью проводить стандартные и	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
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)				

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
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5) готовностью использовать	Студент должен: Знать: - основные информационные источники по системам качества -современную концепцию качества инструменты управления качеством - виды показателей качества и методы их оценки - инструменты планирования и обеспечения качества- основные положения технического регулирования, законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации,	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.

нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; (ПК-9); готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	метрологии и управлению качеством Уметь: - анализировать литературные источники при решении задач профессиональной деятельности - организовать работу экспортной комиссии по оценке качества и обработать результаты экспертизы - произвести дифференциальную оценку показателей качества однородной продукции экспортным методом - определить весомость отдельных свойств - анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака -применять методы контроля и управления качеством - использовать нормативные правовые документы по управлению качеством в своей деятельности. Владеть: - навыками подготовки реферата - понятийно - терминологическим аппаратом квалиметрии и управления качеством -экспертными методами оценки качества продукции - понятийно - терминологическим аппаратом квалиметрии и управления качеством	Решение предложенных практических заданий	Частичное решение предложенных практических заданий	Частичное решение предложенных практических заданий	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**

Формой промежуточной аттестации являются зачет в шестом семестре Аттестация проводится по трем тестам ,содержащим по 15 вопросов в каждом.

Вопросы, включаемые в контрольные тесты по дисциплине

1. Каковы важнейшие исторические этапы развития стандартизации?
2. Дайте определение термина «стандартизация», «стандарт», «технический регламент», «техническое регулирование».
3. Цели принятия технических регламентов.
4. В чем заключаются задачи стандартизации на современном этапе?
5. Как формулируются главные задачи и направления деятельности по стандартизации в области химической и нефтехимической промышленности?
6. Основные цели деятельности по стандартизации.
7. Функции стандартизации.
8. Общая схема работ в области стандартизации. Задачи каждого этапа.
9. В чем проявляется взаимосвязь стандартизации с сертификацией и метрологией?
10. Объекты стандартизации и их классификация.
11. Понятие «аспект стандартизации». Примеры основных аспектов стандартизации продукции.
12. Методы стандартизации. Отличие методов и аспектов стандартизации.
13. Синонимические термины (унификация, симплификация, типизация) стандартизации, их сущность и различие.
14. Сущность агрегатирования.
15. Понятие комплексной стандартизации.
16. На чем основана опережающая и параметрическая стандартизации?
17. Понятие «нормативный документ» в области стандартизации
18. Категории нормативных документов по стандартизации.
19. Виды национальных стандартов.
20. Условное обозначение национальных стандартов, стандартов организаций, технических условий.

21. Виды национальных стандартов от степени применения международных и региональных стандартов при их разработки. Отличия в обозначении.
22. Двоякий статус технических условий.
23. Межотраслевые системы стандартов, перспективы их развития. Примеры межотраслевых комплексов стандартов.
24. Система стандартов, лежащая в основе функционирования Национальной системы стандартизации.
25. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов.
26. Физическая величина. Мера и размер физической величины. Система единиц физических величин.
27. Роль и место метрологии в реализации взаимодействия между потребителем, производителем, государством и органом по сертификации.
28. Задачи измерения и контроля в химии и химической метрологии. Входной контроль, технологический контроль, контроль качества готовой продукции.
29. Измерительные шкалы. Шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений.
30. Средства измерения, их метрологические характеристики. Калибровка и поверка средств измерения.
31. Государственное регулирование в области метрологии. Виды деятельности, предусмотренные законом «Об обеспечении единства измерения». Государственные органы, регулирующие исполнение закона.
32. Источники и виды погрешности. Суммарная погрешность результата измерения.
33. Систематическая погрешность (аддитивная, мультипликативная, неучтенная, неисключенная). Точность и правильность результата измерения.
34. Случайная погрешность. Оценка среднего. СКО единичного и среднего результата измерения. Сходимость и воспроизводимость результата измерения.
35. Оценка доверительного интервала единичного и среднего результата измерения при известной σ и по величине СКО.
36. Факторы, влияющие на результат измерения. Методы борьбы с влияющими факторами.
37. Роль эталонов в обеспечении единства измерений. Первичные, вторичные и рабочие эталоны. Эталоны состава.
38. Виды измерений. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения.
39. Структура законодательной и нормативной базы сертификации в РФ. Федеральные законы РФ: «О защите прав потребителя», «О техническом регулировании».
40. Оценка соответствия: оценка соответствия первой, второй и третьей стороной.
41. Испытания как вид оценки соответствия.
42. Цели подтверждения соответствия в соответствии с ФЗ РФ «О техническом регулировании».
43. Принципы подтверждения соответствия в соответствии с ФЗ РФ «О техническом регулировании».
44. Формы и объекты подтверждения соответствия.
45. Формы и объекты обязательного подтверждения соответствия.
46. Декларирование соответствия. Схемы декларирования соответствия.
47. Декларация о соответствии.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Тест считается пройденным , если студент дал правильные ответы на девять вопросов из пятнадцати

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.
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 - программамбакалавриата, 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 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 практику 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

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

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 значении 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 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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. – М.: Юрайт. – 2017 г. – 314	Библиотека НИ РХТУ	Да

с.		
Миляев Ю.Ф. Хоришко С.А., Филимонов В.Н.Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия. Методические указания. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт. Новомосковск. 2011-72 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=5308	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Крылова Г.Д. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник. — М.: Юнити-Дана, 2007. — 671 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html

6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html

8. www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.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 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования 376 (корпус 4) (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд358	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 354 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено

Аудитория для самостоятельной работы студентов 376 (корпус 4)	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. 358 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp4,2 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 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, вставить The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premiumhttp://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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Метрология, стандартизация и сертификация

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:**2/ 72.

Очная форма Контактная работа 30 час., из них: лекционные 14, лабораторные 0 практические 16 Самостоятельная работа студента 42 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 6 6 семестре на 3 курсе.

Заочная форма Контактная работа 6 час., из них: лекционные 4, лабораторные 0 практические 2 Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 6 6 семестре на 3 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация относится к базовой части блока дисциплин. Она базируется на следующих дисциплинах естественнонаучных и профессиональных циклов: Математика, Физика, Экология, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является - обеспечение базовой подготовки студентов в областях деятельности, определенных законом РФ «О техническом регулировании»

. Задачи преподавания дисциплины:

- основные понятия метрологии, методах и средствах измерения;
- единицы физических величин, источники погрешности измерений и средств измерений;
- научно-технических принципы и методы стандартизации, используемые для повышения качества продукции и услуг;
- формы подтверждения соответствия, порядок выполнения работ по сертификации продукции и систем менеджмента качества.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Метрология	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Задачи измерения и контроля в химии и химической технологии. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина. Международная система единиц. Достоверность измерений. Понятие об эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация видов и методов измерения и их характеристики. Метрологические показатели средств измерения. МВИ. Погрешности и неопределенности измерений. Точность и ее составляющие. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Условия анализа и воспроизводимость результатов. Случайная погрешность:. интервальная оценка. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюдента.Сравнение двух средних. Модифицированный и приближенный простой тест Стьюдента. Сравнение воспроизводимостей двух серий данных. Тест Фишера Выявление промахов (Q-тест). Постулаты метрологии. Нормативно-правовая основа метрологии. Основные объекты ГСИ. Основной основополагающий документ в области обеспечения единства измерений -ГОСТ Р 8.000 «ГСИ. Основные положения».
2.	Стандартизация	Жизненный цикл продукции. Качество продукции. ФЗ РФ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения в области стандартизации в свете закона «О техническом регулировании». Объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Уровни стандартизации. Механизм работ по стандартизации. Понятие нормативных документов как

		средств стандартизации: нормативный документ, стандарт, правила по стандартизации, регламент, технический регламент. Виды стандартов. Общая характеристика стандартов разных видов: основополагающие стандарты, стандарты на продукцию и услуги, стандарты на работы (процессы), стандарты на методы контроля, специфические виды стандартов на услуги. Методические основы стандартизации.Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации; параметрическая стандартизация; унификация продукции; агрегатирование; комплексная стандартизация; опережающая стандартизация. Методы упорядочения объектов стандартизации: систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Характеристика технических комитетов по стандартизации (ТК). Общая характеристика стандартов разного статуса (категории): государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), стандарты организации (СТО). Характеристика технических условий (ТУ) как нормативных документов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация.Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ). Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации
3.	Сертификация (Подтверждение соответствия)	Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия продукции. Порядок декларирования соответствия. Знак обращения на рынке. Сертификация-как форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций::

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций::

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	**Знать:** основными методами, и средствами получения, хранения, информации, **Уметь:** Перерабатывать информацию с использованием компьютера **Владеть:** навыками работы с компьютером
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**Знать:** - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ -организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ - **Уметь:** -проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля

		выполнять расчеты результатов анализа **Владеть**: - понятийно - терминологическим аппаратом стандартизации и подтверждении соответствия
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	**Знать:** -международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества **Уметь:** - анализировать техническую документацию, **Владеть:** - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии,
ПК-17.	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать:** - основные этапы и приемы выполнения измерений . **Уметь:** - - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. **Владеть:** -навыками стандартизации титрантов по первичном стандартам

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Метрология, стандартизация и сертификация» на 2018/19 уч. год.

Направление: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Метрология стандартизация и сертификация» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол №10 от 25. 06.2018

Список дополнений и изменений

1. В раздел **«Информационные и информационно-образовательные ресурсы»** добавлены:

- 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http ://www. i ct.edu. r и/ (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).

Разработчик
к.х.н., доцент Ю.Ф. Миляев

Зав. кафедрой
Д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП Технология и переработка полимеров
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.х.н., доцент, А.А. Алексеев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
_____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Моделирование химико-технологических процессов»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
"Технология и переработка полимеров"

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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
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....9
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине....11
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля....12
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....15
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....16
7.6. Методические указания для студентов....17
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов....21
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 .... **Ошибка! Закладка не определена.**
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....22
Приложение 1 АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины....24
Приложение 2 Перечень заданий по внеаудиторной СРС....26
Приложение 3 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации....32

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. №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 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 "Химическая технология", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 7 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение будущих бакалавров применению в профессиональной деятельности знаний в сфере компьютерных технологий при проведении научных исследований, использованию вычислительной техники в образовательном процессе; формирование понимания основ построения информационных систем с использование компьютерных технологий и вопросы моделирования и оптимизации, сложных химико-технологических процессов для последующего практического использования в науке и образовании.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- овладение знаниями в области моделирования процессов и аппаратов химической технологии, составления и оптимизации математических моделей, использования современных математических программных пакетов в моделировании;
- формирование: профессиональных навыков моделирования химико-технологических процессов, организации и проведения эксперимента, анализу и обработке данных с использованием современных информационных технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.09 Моделирование химико-технологических процессов относится к вариативной части. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Прикладная информатика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии

Знания по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Технология и переработки полимерных материалов», прохождения производственной практики, подготовки ВКР бакалавра

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	***Знать:*** - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; ***Уметь:*** применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии ***Владеть****:* - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства Уметь - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; -применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения Владеть - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике

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 31.08.20170.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***30***	***30***
Контактная работа,	***30***	***30***
в том числе:	-	-
Лекции	*14*	*14*
Практические занятия (ПР)	*16*	*16*

Самостоятельная работа (всего)	***42***	***42***
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Проработка лекционного материала	*7*	*7*
Подготовка к практическим занятиям	*20*	*20*
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания	*4*	*4*
Подготовка к тестированию	*10*	*10*
Промежуточная аттестации (**зачет**)	-	-
Общая трудоемкость час.	**72**	**72**
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. Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения	2	2		2	6	т1, уо	ПК-2, ПК-16
2	Тема 2. Общие принципы и этапы построения математической модели	2	2		6	10	уо	ПК-2, ПК-16
3	Тема 3. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	2	2		8	12	т2, уо	ПК-2, ПК-16
4	Тема 4. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	2	2		4	8	уо	ПК-2, ПК-16
5	Тема 5. Математические модели химических реакторов	2	2		8	12	уо	ПК-2, ПК-16
6	Тема 6. Статистические математические модели	2	2		6	10	т3, уо	ПК-2, ПК-16
7	Тема 7. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	1	2		4	7	т4, уо	ПК-2, ПК-16
8	Тема 8. Оптимизация химико-технологических процессов	1	2		4	7	уо	ПК-2, ПК-16
	Всего	14	16		42	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр), из- индивидуальное задание

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения	Основные понятия и определения. Предмет дисциплины. Значение моделирования в научных исследованиях и промышленной практике. Содержание дисциплины. Роль теоретических и экспериментальных методов в исследованиях. Виды подобия, модели и моделирование. Физическое и математическое моделирование. Адекватность моделей. Моделирование на ЭВМ. Основы классификация методов исследований. Кибернетика. Управление. Система, объект, процесс. Составление и решению дифференциальных уравнений, описывающих процессы химической технологии. Структурные схемы объектов химической технологии

2.	Общие принципы и этапы построения математической модели	Общие принципы анализа типовых технологических процессов. Общие принципы построения модели процесса. Системный анализ процессов химической технологии Блочный принцип описания объекта исследований. Классификация математических моделей. Схема построения математических моделей процессов химической технологии. Методы проверки адекватности модели и объекта и ее коррекция
3.	Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	Основные понятия химической кинетики. Особенности гетерогенных химических процессов. Методы определения кинетических характеристик химических реакций. Построение кинетических моделей
4.	Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	Модели структуры потоков. Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения. Диффузионная модель. Передаточная функция объекта с полузамкнутым каналом и структурой потока, соответствующей диффузионной модели. Ячеечная модель. Комбинированные модели.
5.	Математические модели химических реакторов	Характеристика химических реакторов. Математические модели химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Сравнение химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Математическая модель каскада реакторов идеального перемешивания. Математические модели простейших типов теплообменных аппаратов. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами. Математическая модель противоточного абсорбционного аппарата.
6.	Статистические математические модели	Классификация и общий вид уравнений статистических моделей. Статистические модели объектов на основе пассивного и активного эксперимента (полный и дробный факторный эксперимент). Статистические модели области оптимума объекта исследования.
7	Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	Анализ структуры ХТС. Методики определения последовательности расчёта сложной ХТС. Теория графов. Декомпозиционный и интегральный методы расчёта сложной ХТС.
8	Оптимизация химико-технологических процессов	Понятие об оптимизации. Критерий оптимальности. Методы решения оптимальных задач. Математические модели как основа оптимизации технологических процессов. Оптимизация методом дифференциального исчисления. Поиск оптимума численными методами. Экспериментальный поиск оптимума. Частные задачи оптимизации химических реакторов

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1, 2, 3	Моделирование кинетики сложных химических реакций	2	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
2.	3, 4, 5	Моделирование теплообменных аппаратов	4	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
3	3,4, 5	Моделирование химических реакторов	4	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
4	6, 7	Анализ структуры и расчёт ХТС с помощью теории графов	2	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
5	6, 7	Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных	4	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
		Итого	**16**		

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 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

- готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***Знать:*** - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***Уметь:*** применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***Владеть****:* - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; -применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике

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 выполнения 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*
- готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2) - способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	выполнение практической работы	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	защита практической 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**

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 зачета.

Зачет 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».

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 все практически работы, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3

		высокий		пороговый	не сформирована
		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. 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 аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые	Знать: - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; - общие закономерности	*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*

компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2) способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства Уметь - применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; -применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения Владеть -методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов. анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике				

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*

Пример теста (Т1)

1. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
   - ☐ объёмам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☑ концентрациям реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☐ массам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☐ количеству вещества каждого реагента, , взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
2. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?
   - ☐ Методы Ньютона
   - ☑ Методы Эйлера
   - ☑ Методы Рунге-Кутта
   - ☐ Методы Лагранжа
3. Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
   1. Менделеева-Клайперона
   - ☐ Клаузиса
   - ☑ Аррениуса
   - ☐ Вант-Гоффа
4. Укажите, какие встроенные функции MathCAD можно использовать при численном решении систем дифференциальных уравнений:
   - ☑ rkfixed
   - ☐ interp
   - ☑ rkadapt
   - ☐ expand
5. Выберите правильное выражение для скорости химической реакции $A + 2B \rightarrow C$
   - ☐ $w = kC_A$
   - ☑ $w = kC_AC_B^2$

- ☐ $w = kC_B^2$
- ☐ $w = kC_A^2C_B$

Пример теста (Т2)

1.Что такое контур в ориентированном графе?
- ☑ Замкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
- ☐ Незамкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
- ☐ Замкнутый путь, в котором начальная вершина не встречается дважды.
- ☐ Замкнутый путь, в котором конечная вершина не встречается дважды.

2. Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
- ☐ контур, в котором все его вершины смежные (за исключением начальной и конечной, которые несмежные).
- ☐ контур, в котором не все его вершины различны.
- ☐ контур, в котором часть его вершин различны.
- ☑ контур, в котором все его вершины различны (за исключением начальной и конечной, которые совпадают).

3. Что такое комплекс в ориентированном графе?
- ☐ часть графа, в которой для пары вершин не существует соединяющий их путь.
- ☐ часть графа, в которой для всех вершин существует соединяющий их путь.
- ☐ часть графа, в которой только для двух вершин существует соединяющий их путь.
- ☑ часть графа, в которой для каждой пары вершин существует соединяющий их путь.

4. Что такое входная степень вершины?
- ☐ число дуг, инцидентных этой вершине.
- ☐ число выходных дуг, инцидентных этой вершине
- ☐ число входных рёбер, инцидентных этой вершине
- ☑ число входных дуг, инцидентных этой вершине

5. Что такое степень вершины?
- ☐ число входных дуг, инцидентных этой вершине
- ☐ число выходных дуг, инцидентных этой вершине
- ☐ число входных рёбер, инцидентных этой вершине
- ☑ число дуг, инцидентных этой вершине.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Тесты Т1-Т7 используется при промежуточной 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 –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.

Задания, включаемые в практические работы

Критерии оценивания выполнения практических работ приведены в разделе 6.3.

Пример практического задания по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций» (ПР1)

Выполнение практической работы ПР1 является показателем текущего контроля. Практическая работа проводится в компьютерном классе с использованием математического редактора. Разработано 15 вариантов заданий, подобных показанному в примере.

Заданы сложные химические реакции, в которых участвуют несколько веществ. При этом проходят как прямые, так и обратные химические реакции. Заданы константы этих химических реакций. Предполагая, что химическая система, в которой проходят сложные химические реакции, изотермически замкнута в ограниченном объёме необходимо:

1) составить уравнения для скоростей химических реакций;
2) составить дифференциальные уравнения для концентраций всех веществ химической системы;
3) используя один из численных методов решения систем дифференциальных уравнений построить переходные процессы изменения концентраций во времени для всех реагентов.

Химические реакции, константы химических реакций и значения концентраций всех реагентов в начальный момент времени представлены в таблице:

№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]
1	$\begin{cases} A + 6B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2C \\ C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 4D \end{cases}$	k1=1 k2=2 k3=1.5 k4=1.8	C_A=0.1 C_B=0.2 C_C=0.3 C_D=0.4

Вопросы (задания) для защиты практических работ

Критерии оценивания защиты практических работ приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов к защите к защите практической работе №1 по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций»

Защита практической работы ЗР1 является показателем текущего контроля. Защита проводится в виде устных ответов на вопросы. Разработано 10 вопросов (заданий), подобных показанным в примере.

1. Что такое скорость химической реакции?
2. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
3. Что такое константа химической реакции?

Теоретические вопросы к зачету

1 Определение математического моделирования, математической модели.

2 Этапы математического моделирования.

3 Основные виды математических моделей.

4 Методы составления математического описания.

5 Какие группы уравнений можно выделить в составе математического описания, разработанного на основе физической природы моделируемого объекта.

6 Какими типами уравнений какие режимы моделируемых объектов описываются в математических моделях.

7 Блочный принцип построения математических моделей.

8 Описать используемые методы исследования структуры потоков.

9 Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах химической технологии:

10 Написать основные уравнения теплопереноса, теплообмена.

11 Типовые модели теплообменного аппарата:

12 Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-смешение".

13 Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-вытеснение".

14 Математическая модель динамики теплообменника типа "вытеснение-вытеснение".

15 Математические модели статики теплообменников различных типов.

16 Классификация химических реакторов.

17 Что позволяют получить математические модели химических реакторов и для чего они могут быть использованы.

18 Материальный баланс модели проточного реактора идеального смешения.

19 Тепловой баланс модели проточного реактора идеального смешения.

20 Материальный баланс модели трубчатого реактора идеального вытеснения.

21 Тепловой баланс модели трубчатого реактора идеального вытеснения.

22 Что такое интегральный и декомпозиционный методы расчета химико-технологических систем. Рассказать о каждом из них.

23 Перечислить этапы анализа структуры химико-технологических систем.

24 Что такое система? Что такое теория графов и что она исследует? Перечислить виды графов, используемые для решения задач математического моделирования, анализа и оптимизации систем.

25 Для чего применяются потоковые графы? Перечислить существующие группы потоковых графов. Для чего применяют различные группы потоковых графов?

26 Что отображают информационно-потоковые графы, для чего они применяются? Перечислить существующие группы информационно-потоковых графов.

27 Что отображают сигнальные графы? Для чего применяются сигнальные графы?

28 Что отображают структурные графы? Перечислить виды структурных графов и указать для чего они применяются.

29 Что называется графом? Что такое вершина графа, рёбра графа и что такое дуга графа (привести пример графа)?

30 Какой граф называется конечным? Какой граф называется неориентированным, ориентированным, смешанным? Какие вершины графа называются смежными?

31 Привести определения следующих понятий в ориентированном графе: путь, элементарный путь, контур, элементарный контур, длина пути, петля, комплекс, сетевой граф.

32 Привести определения следующих понятий в неориентированном графе: цепь, цикл.

33 Привести определения взвешенного графа, связного графа, степени вершины графа. Что такое входная и выходная степени вершины графа?

34 Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины в ориентированном графе? Какие графы называются изоморфными?

35 Какими видами матриц можно описать граф?

36 Что такое матрица ветвей и как она определяется?

37 Что такое матрица смежности и как она определяется?

38 Что такое матрица инцидентности и как она определяется?

39 Что такое матрица путей и как она определяется?

40 Описать методику выполнения четырёх этапов решения задачи анализа структуры химико-технологической системы.

41 Что называется функцией отклика, поверхностью отклика, факторами и факторным пространством? Вид математической модели при использовании статистических методов.

42 Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
43 Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Брандона.
44 Как проверяется выбранное уравнение регрессии на адекватность?

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), 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 в области современных информационных технологиях, 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 соотнесено с количеством слайдов из расчёта, 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 подготовке к выполнению практических работ

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.

Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 практических работ.

Описания порядка выполнения всех практических работ содержатся в системе поддержки учебных курсов Moodle. Описание каждой лабораторной работы может содержать: теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробные указания по выполнению практической работы с использованием компьютерных технологий, задание на лабораторную работу.

Для подготовки к выполнению практической работы необходимо:

а) уяснить теоретические основы выполнения практической работы, которые изложены в методических указаниях по выполнению;

б) просмотреть примеры выполнения заданий практической работы, разобранные на практических занятиях;

в) ознакомиться с заданием на лабораторную работу. Необходимо тщательно проанализировать общее и индивидуальное задание (соответствующий вариант) на лабораторную работу. Для каждого пункта задания следует выяснить, с какими информационными технологиями предстоит работать при выполнении задания этого пункта, а также в каком разделе методических указаний по выполнению практической работы приведено пояснение.

Студентам, пропустившим практические работы по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность их выполнения во время, указанное преподавателем. Студентам, пропустившим практические работы по неуважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

Выполненная практическая работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения практических работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении практической работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для всех лабораторных работ оформляется один общий титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты практической работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите практической работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения практической работы.

При подготовке к защите практической работы следует, при необходимости, доработать результаты практической работы, провести анализ полученных результатов и сделать соответствующие выводы.

Подготовка к ответу на теоретический вопрос заключается в индивидуальной работе с материалами лекций, основной литературой, интернет-ресурсами. При необходимости, следует повторить выполнение практической работы или отдельных заданий с использованием других исходных данных.

Защита практической работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите практической работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе с титульным листом, на котором должны быть отметки преподавателя о выполнении и защите всех лабораторных работ, и сдаются преподавателю

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 зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических 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 все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет 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

Тема 1. Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Основные виды математических моделей. Методы составления математического описания.
2. Построение детерминированных математических описаний элементов ХТС
3. Какие группы уравнений можно выделить в составе математического описания, разработанного на основе физической природы моделируемого объекта.
4. Какими типами уравнений какие режимы моделируемых объектов описываются в математических моделях.
5. Блочный принцип построения математических моделей.

Тема 2. Общие принципы и этапы построения математической модели. Литература: о-2, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах химической технологии
2. Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-смешение".
3. Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-вытеснение".
4. Математическая модель динамики теплообменника типа "вытеснение-вытеснение".
5. Математические модели статики теплообменников различных типов.

Тема 3. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели) Литература: о-2, д-3

Вопросы для самопроверки:

1 Основные понятия химической кинетики.
2 Правило стехиометрии
3 Особенности гетерогенных химических процессов.
4 Методы определения кинетических характеристик химических реакций.
5 Построение кинетических моделей

Тема 4. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели). Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1 Методы определения кинетических характеристик химических реакций.
2 Построение кинетических моделей
3 Модели структуры потоков.
4 Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения.
5 Диффузионная модель.

Тема 5. Математические модели химических реакторов Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1) Классификация химических реакторов.
2) Что позволяют получить математические модели химических реакторов и для чего они могут быть использованы.
3) Материальный баланс модели проточного реактора идеального смешения.
4) Тепловой баланс модели проточного реактора идеального смешения.
5) Материальный баланс модели трубчатого реактора идеального вытеснения.

Тема 6. Статистические математические модели. Литература: о-2, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Что называется функцией отклика, поверхностью отклика, факторами и факторным пространством?
2. Вид математической модели при использовании статистических методов.
3. Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
4. Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Брандона.
5. Как проверяется выбранное уравнение регрессии на адекватность?

Тема 7. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения. Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Привести определения следующих понятий в неориентированном графе: цепь, цикл.
2. Привести определения взвешенного графа, связного графа, степени вершины графа. Что такое входная и выходная степени вершины графа?
3. Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины в ориентированном графе? Какие графы называются изоморфными?
4. Какими видами матриц можно описать граф?
5. Что такое матрица ветвей и как она определяется, матрица смежности и как она определяется, матрица инцидентности и как она определяется?

Тема 8. Оптимизация химико-технологических процессов. Литература: о-2, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Какие критерии оптимизации не используются при оптимизации трубопроводов:
2. При расчёте трубопроводных сетей ставится задача определения параметров каждой ветви трубопровода для которой необходимо найти:
3. Если ставится задача расчёта трубопроводов при проектировании, то как правило, основным параметром подлежащим определению, является:
4. При расчётах действующего трубопровода диаметр его известен и характерной задачей является задача определения:
5. Условно задачи, связанные с движением жидкости и газа по трубопроводам, могут быть разделены на две группы:
6. В задачах течения жидкостей по длинным трубопроводам пренебрегают:
8. Расчётная формула для определения потерь давления на трение:

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
О-1. Чистякова, Т. Б. Математическое моделирование химико-технологических объектов с распределенными параметрами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, Л. В. Гольцева. - СПб. : Профессия, 2010. - 239 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" [Текст] : учеб. пособ. / Н. А. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 168 с. - (Учеб. для вузов. Специальная лит.).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность

Д-1. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гумеров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41014 (дата обращения 31.08.2017). договор № 616/2016 от 26.09.2016г	Да
Д-2. Костюкова, Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Костюкова. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 219 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100304 (дата обращения 31.08.2017). договор № 616/2016 от 26.09.2016г	Да
Д-3. Назаров, Д.М. Сервисы MATHCAD 14: реализация технологий экономико-математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Назаров, Г.И. Пожарская. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 225 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100487 (дата обращения 31.08.2017). Договор № 616/2016 от 26.09.2016г	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. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Химическая технология». Прикладная информатика 1 семестр и Прикладная информатика 2 семестр. URL: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=395 и http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=374 соответственно.
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: 31.08.2017).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: https://www.intuit.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, 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.)	Оснащение: 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. Принтер матричный EPSON LX-1170	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (219 с.к.)	Оснащение: 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*
Лаборатория технического обеспечения (210а)	Рабочая мебель, верстак, мелкий монтажный инструмент и расходные материалы, осциллограф, вольтметр, генератор, частотометр	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 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. 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 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.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, задания к лабораторным работа, 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 .

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Моделирование химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**: 2 / 72**. Контактная работа 30 час., из них: лекционные 14, практические 16. Самостоятельная работа студента 42 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.09 Моделирование химико-технологических процессов относится к вариативной части. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Прикладная информатика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии. Знания по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Технология и переработки полимерных материалов», прохождения производственной практики, подготовки ВКР бакалавра

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение будущих бакалавров применению в профессиональной деятельности знаний в сфере компьютерных технологий при проведении научных исследований, использованию вычислительной техники в образовательном процессе; формирование понимания основ построения информационных систем с использование компьютерных технологий и вопросы моделирования и оптимизации, сложных химико-технологических процессов для последующего практического использования в науке и образовании.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- овладение знаниями в области моделирования процессов и аппаратов химической технологии, составления и оптимизации математических моделей, использования современных математических программных пакетов в моделировании;
- формирование: профессиональных навыков моделирования химико-технологических процессов, организации и проведения эксперимента, анализу и обработке данных с использованием современных информационных технологий.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения	Основные понятия и определения. Предмет дисциплины. Значение моделирования в научных исследованиях и промышленной практике. Содержание дисциплины. Роль теоретических и экспериментальных методов в исследованиях. Виды подобия, модели и моделирование. Физическое и математическое моделирование. Адекватность моделей. Моделирование на ЭВМ. Основы классификация методов исследований. Кибернетика. Управление. Система, объект, процесс. Составление и решению дифференциальных уравнений, описывающих процессы химической технологии. Структурные схемы объектов химической технологии
2.	Общие принципы и этапы построения математической модели	Общие принципы анализа типовых технологических процессов. Общие принципы построения модели процесса. Системный анализ процессов химической технологии Блочный принцип описания объекта исследований. Классификация математических моделей. Схема построения математических моделей процессов химической технологии. Методы проверки адекватности модели и объекта и ее коррекция
3.	Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	Основные понятия химической кинетики. Особенности гетерогенных химических процессов. Методы определения кинетических характеристик химических реакций. Построение кинетических моделей
4.	Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	Модели структуры потоков. Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения. Диффузионная модель. Передаточная функция объекта с полузамкнутым каналом и структурой потока, соответствующей диффузионной модели. Ячеечная модель. Комбинированные модели.
5.	Математические модели химических реакторов	Характеристика химических реакторов. Математические модели химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Сравнение химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Математическая модель каскада реакторов идеального перемешивания. Математические модели простейших типов теплообменных аппаратов. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами. Математическая модель противоточного абсорбционного аппарата.
6.	Статистические математические модели	Классификация и общий вид уравнений статистических моделей. Статистические модели объектов на основе пассивного и активного эксперимента (полный и дробный факторный эксперимент). Статистические модели области оптимума объекта исследования.

7	Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	Анализ структуры ХТС. Методики определения последовательности расчёта сложной ХТС. Теория графов. Декомпозиционный и интегральный методы расчёта сложной ХТС.
8	Оптимизация химико-технологических процессов	Понятие об оптимизации. Критерий оптимальности. Методы решения оптимальных задач. Математические модели как основа оптимизации технологических процессов. Оптимизация методом дифференциального исчисления. Поиск оптимума численными методами. Экспериментальный поиск оптимума. Частные задачи оптимизации химических реакторов

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
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	***Знать:*** - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; ***Уметь:*** применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии ***Владеть****:* - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства Уметь - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; -применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения Владеть - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике

Приложение 2

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Задание на тему «Моделирование кинетики сложных химических реакций»

Заданы сложные химические реакции, в которых участвуют несколько веществ. При этом проходят как прямые, так и обратные химические реакции. Заданы константы этих химических реакций. Предполагая, что химическая система, в которой проходят сложные химические реакции, изотермически замкнута в ограниченном объёме необходимо:

4) составить уравнения для скоростей химических реакций;
5) составить дифференциальные уравнения для концентраций всех веществ химической системы;
6) используя один из численных методов решения систем дифференциальных уравнений построить переходные процессы изменения концентраций во времени для всех реагентов.

Химические реакции, константы химических реакций и значения концентраций всех реагентов в начальный момент времени представлены в таблице:

№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]
1	$\begin{cases} A+6B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2C \\ C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 4D \end{cases}$	k1=1 k2=2 k3=1.5 k4=1.8	C_A=0.1 C_B=0.2 C_C=0.3 C_D=0.4
2	$\begin{cases} A \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2B+3C \\ 7C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 5D \end{cases}$	k1=1 k2=1 k3=0.8 k4=1.1	C_A=0.25 C_B=0.25 C_C=0.25 C_D=0.25
3	$\begin{cases} A+B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2C \\ 3C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 4D \end{cases}$	k1=7 k2=5 k3=2 k4=4	C_A=0.2 C_B=0.1 C_C=0.5 C_D=0.2
4	$\begin{cases} 2A+3B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} C+4D \\ 7C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 8D \end{cases}$	k1=1.3 k2=1.5 k3=1.6 k4=1.4	C_A=0.25 C_B=0.25 C_C=0.3 C_D=0.2
5	$\begin{cases} 3A \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 4C \\ 2C+B \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 3D \end{cases}$	k1=3 k2=5 k3=6 k4=4	C_A=0.5 C_B=0.2 C_C=0.15 C_D=0.15
6	$\begin{cases} 2A \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 3B+4C \\ 2C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 5D \end{cases}$	k1=2 k2=4 k3=6 k4=1	C_A=0.1 C_B=0.2 C_C=0.3 C_D=0.4
7	$\begin{cases} A+2B+3C \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 4D \\ 2A+D \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 5B \end{cases}$	k1=1.2 k2=1.4 k3=1.6 k4=1.1	C_A=0.333 C_B=0.333 C_C=0.334 C_D=0
9	$\begin{cases} 4A+B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 3C \\ 4C+B \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 2D \end{cases}$	k1=10 k2=12 k3=11 k4=9	C_A=0.2 C_B=0.3 C_C=0.2 C_D=0.3
10	$\begin{cases} 8A+7C \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2B \\ 6B+C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} D \end{cases}$	k1=1 k2=1.2 k3=1.1 k4=1.9	C_A=0.1 C_B=0.1 C_C=0.1 C_D=0.7
11	$\begin{cases} A+2B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 3C+4D \\ 6B+C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 7D \end{cases}$	k1=5 k2=6 k3=7 k4=4	C_A=0.2 C_B=0.1 C_C=0.55 C_D=0.15
12	$\begin{cases} 3A+4B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 7C+D \\ A+B+C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 3D \end{cases}$	k1=3 k2=4 k3=5 k4=4	C_A=0.7 C_B=0.3 C_C=0 C_D=0
13	$\begin{cases} A+5B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 6C+2D \\ A+2C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 4D \end{cases}$	k1=1 k2=2 k3=4 k4=1	C_A=0.2 C_B=0.2 C_C=0.6 C_D=0
14	$\begin{cases} 4B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2A+7C+D \\ A+B+C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 2D \end{cases}$	k1=1.2 k2=1.3 k3=1.4 k4=1.5	C_A=0.25 C_B=0.25 C_C=0.25 C_D=0.25
15	$\begin{cases} A+B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 7C+D \\ B+C \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 2D \end{cases}$	k1=6 k2=5 k3=4 k4=3	C_A=0.2 C_B=0.1 C_C=0.6 C_D=0.1

Задание к практической работе 2 «Моделирование теплообменных процессов»

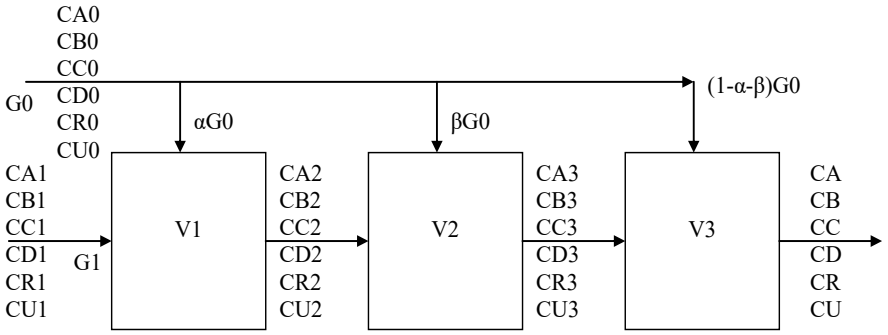
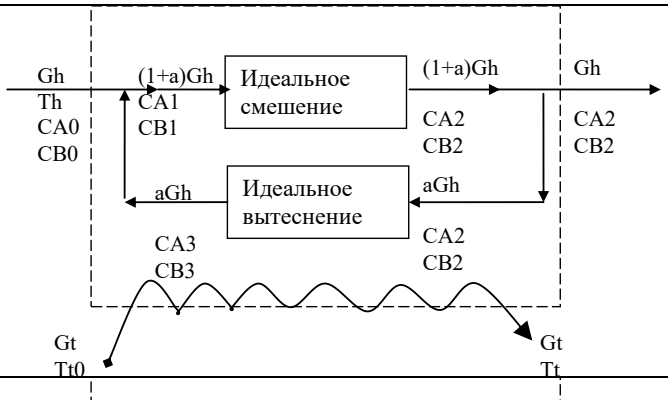
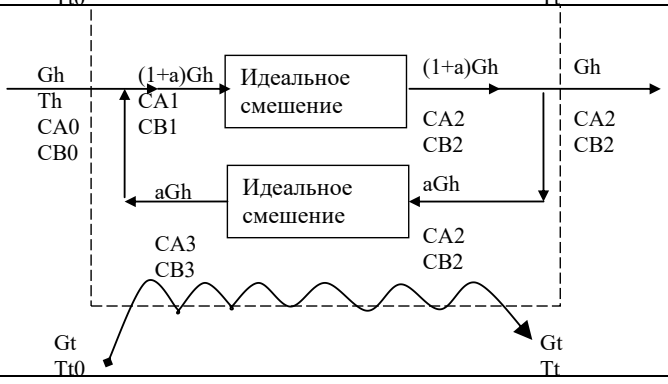
1. Принять модель материального потока хладагента и теплоносителя по таблице и получить математическую модель теплообменного процесса.
2. Для теплообменного процесса указанного типа определить расход хладагента Gh, при котором, обеспечивается охлаждение теплоносителя на выходе до заданного значения Ttk.
3. Смоделировать переходные процессы на выходе теплообменного процесса по температуре хладагента на выходе Thk, по температуре теплоносителя на выходе Ttk и температуре стенки Tst (если она принимается в учёт). Принять математическую модель стенки (если она принимается в учёт) - модель идеального смешения (МИС). (В таблице также введено сокращение МИВ – модель идеального вытеснения).

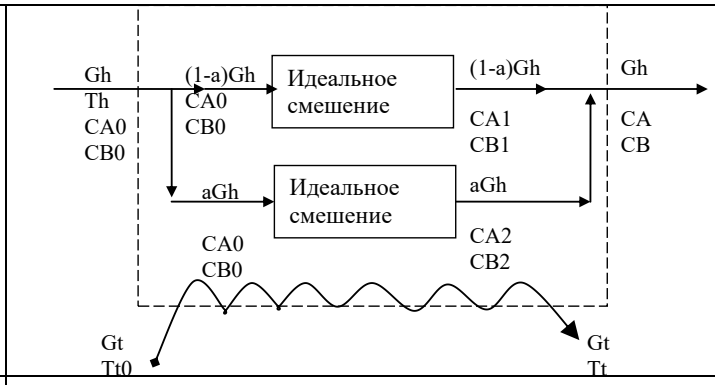
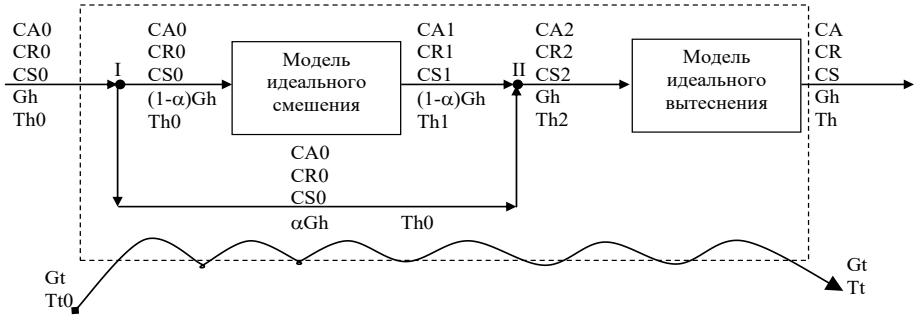
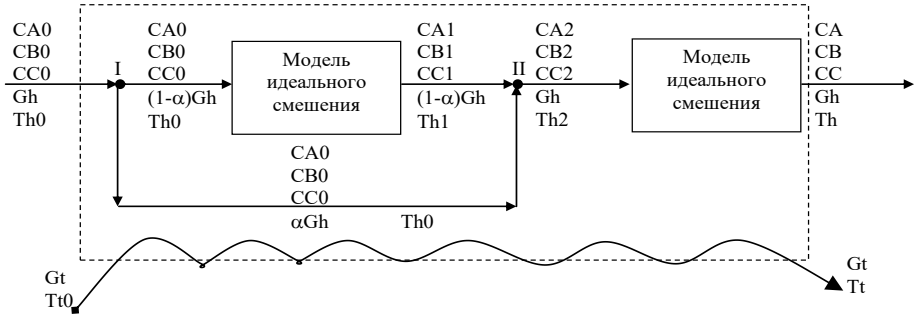
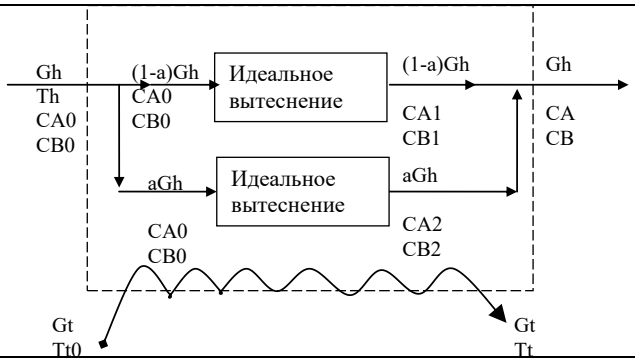
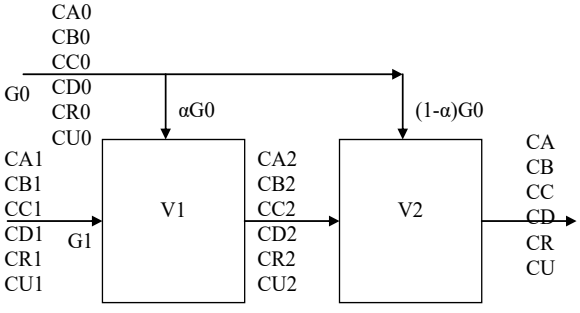
- ***Задание. Задан теплообменник. Все конструктивные параметры заданы. Хладагент движется по трубному (межтрубному) пространству, теплоноситель – по межтрубному (трубному) пространству. Принять модель идеального вытеснения (смешения) для потока, движущегося по трубкам и модель идеального смешения (вытеснения) для межтрубного пространства. Построить модель с учётом (без учёта) тепловой инерционности стенок. Потери тепла в окружающую среду учесть (не учитывать).***

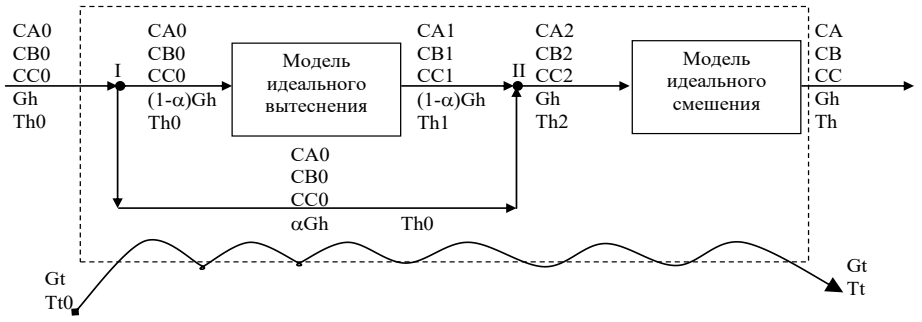
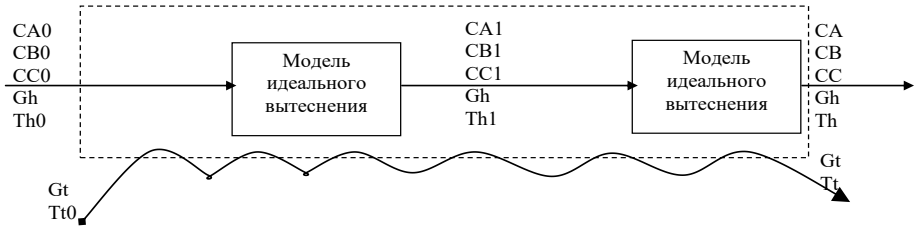
Вариант	Трубное пространство	Межтрубное пространство	Математическая модель (трубного и межтрубного)	Учёт тепловой инерционности стенок	Учёт потерь в окружающую среду

1	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	-	-
2	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	-	+
3	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	+	-
4	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	+	+
5	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	-	-
6	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	-	+
7	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	+	-
8	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	+	+
9	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	-	-
10	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	-	+
11	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	+	-
12	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	+	+
13	хладагент	теплоноситель	МИС-МИС	-	-
14	хладагент	теплоноситель	МИС-МИС	-	+
15	хладагент	теплоноситель	МИС-МИС	+	-

Задание к практической работе 3 «Моделирование процессов в химических реакторах»

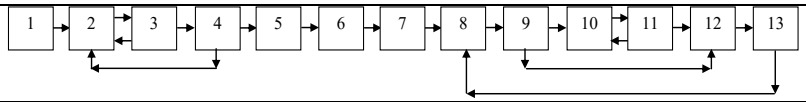
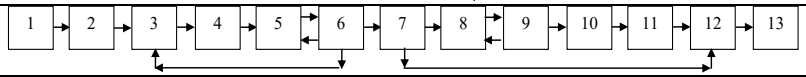
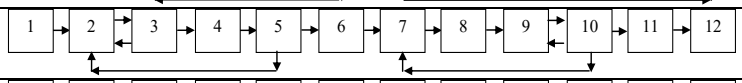
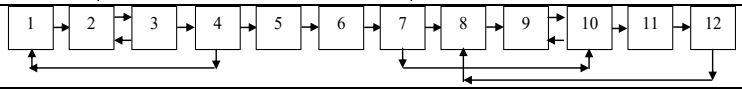
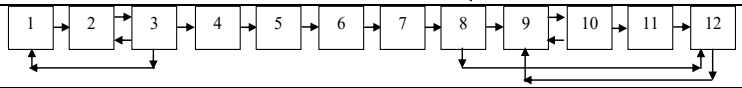
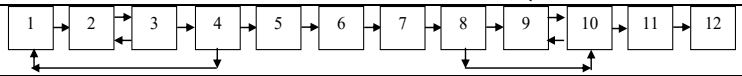
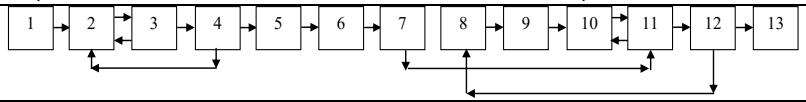
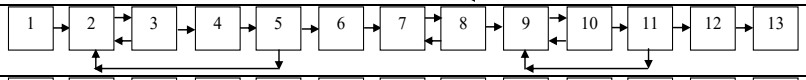
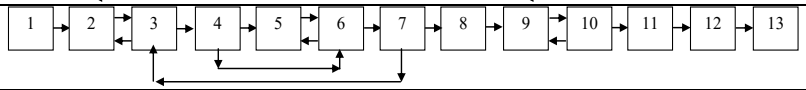
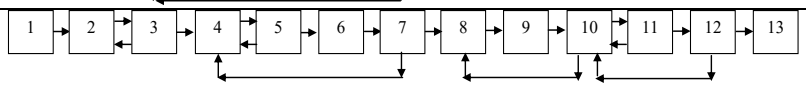
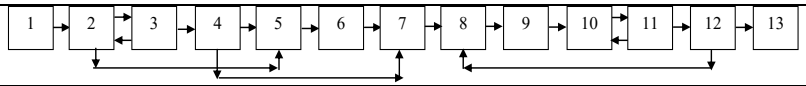
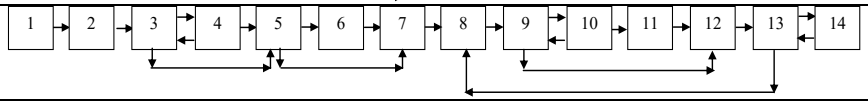
Вар	*Задание*	*Схема модели*
1	В некоторой системе протекают одновременно 2 параллельные реакции $A+B \xrightarrow{k1} R+D$ $A+B \xrightarrow{k2} S+U$, одна из которой приводит к образованию целевого продукта, а другая является побочной и нежелательной. Процесс проводится в жидкой фазе так, что побочная реакция подавляется. Для этого процесс проводят адиабатически при недостатке компонента В в каскаде реакторов идеального смешения. Реакции протекают экзотермически. Построить математическую модель ХТП и промоделировать.	
2	Химическая реакция $3A+B \xrightarrow{K1} R+D$ $A+B \xrightarrow{K2} 2S+U$ проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.	
3	Химическая реакция $A+2B \xrightarrow{K1} R+D$ $A+B \xrightarrow{K2} 2S+U$ проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.	

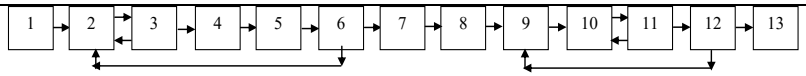
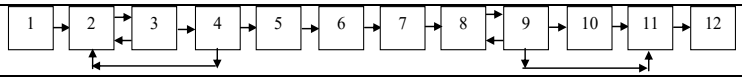
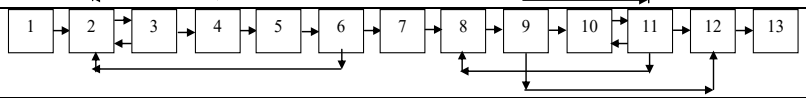
4	Химическая реакция $2A + B \xrightarrow{K1} R + D$ $A + 2B \xrightarrow{K2} 2S + U$ проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.	
5	Химическая реакция $2A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ проводится в адиабатическом реакторе. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Гидродинамический режим течения жидкости описывается следующей моделью	
6	Химическая реакция $2A \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} B \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 3C$ проводится в реакторе, гидродинамический режим в котором описывается следующей моделью. Процесс протекает изотермически. Поэтому для поддержания приемлемой скорости химического превращения производится подогрев реакционной смеси с помощью встроенного в аппарат змеевика. Построить математическую модель ХТП	
7	Химическая реакция $2A + 3B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} C$ проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.	
8	В некоторой системе протекают одновременно 2 параллельные реакции $A + B \xrightarrow{k1} 3R + D$ $A + B \xrightarrow{k2} S + 2U$, одна из которой приводит к образованию целевого продукта, а другая является побочной и нежелательной. Процесс проводится в жидкой фазе так, что побочная реакция подавляется. Для этого процесс проводят адиабатически при недостатке компонента В в каскаде реакторов идеального смешения. Реакции протекают	

	экзотермически. Построить математическую модель ХТП и промоделировать.	
9	Химическая реакция $3A \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} 2B \underset{k4}{\overset{k3}{\rightleftarrows}} 4C$ проводится в реакторе, гидродинамический режим в котором описывается следующей моделью. Процесс протекает изотермически. Поэтому для поддержания приемлемой скорости химического превращения производится подогрев реакционной смеси с помощью встроенного в аппарат змеевика. Построить математическую модель ХТП.	
10	Химическая реакция $2A + B \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} C$ проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.	

Задания к практической работе 4 по теме «Применение теории графов для исследования систем»

Задана система аппаратов, входные значения, модели аппаратов. Определить последовательность расчета аппаратов.

Вариант	*Технологическая схема ХТП*
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

13	
14	
15	

Задания к практической работе 5

№	Задание	Исходные данные
1	В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и расход реагента G. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель T=f(P, G) методом **Лукомского**.	
2	В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и конценрация реагента C. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель T=f(P, C) методом **Брандона**.	
3	В результате испытаний компрессора исследовалась его нагнетающая способность. На входе компрессора варьировались расход электроэнергии E и давление на входе в компрессор P. На выходе измерялся расход G, создаваемый компрессором. Построить адекватную математическую модель G=f(E, P) методом **Лукомского**.	
4	В результате экспериментального поиска адиабатического режима колонны синтеза высших спиртов на входе колонны варьировалась расход питания F и давление в колонне P. На выходе измерось количество поглощаемого или выделяющегося тепла Q. Построить адекватную математическую модель Q=f(F, P) методом **Брандона.**	
5	В результате исследования колонны ректификации были получены экспериментальные данные для легколетучего компонента. На входе колонны варьировались концентрация исходгого продукта C и давление в колонне P. В верхней части колонны косвенно измерась летучесть z. Построить адекватную математическую модель z=f(C, P) методом **Лукомского**.	
6	В результате исследования абсорбера были получены экспериментальные данные для абсорбента. На входе абсорбера варьировались расход инертного газа G и расход абсорбента L. На выходе измерась концентрация абсорбата Y. Построить адекватную математическую модель Y=f(G, L) методом **Брандона.**	
7	В результате исследования экстрактора были получены экспериментальные данные для концентрации на выходе экстрактора. На входе экстрактора варьировались концентрация исходного продукта C1 и давление в экстакционном аппарате P. На выходе измерась концентрация продукта экстакции C2. Построить адекватную математическую модель C2=f(C1, P) методом **Лукомского**.	
8	В результате исследования процесса сушки при приготовлении нескольких однотипных катализаторов были получены экспериментальные данные. На входе процесса сушки варьировались влагосодержание воздуха X0 и температура перегретого воздуха T в калорифер. На выходе измерялось	

P \ G	1.2	2	5	7
2	4.83	5.526	8.827	10.802
2.5	16.961	20.072	31.187	38.787
4	70.106	82.362	128.794	159.571
6.5	212.774	250.458	391.192	485.208
8	331.227	389.537	608.783	754.812

P \ C	0.12	0.2	0.5	0.7
2	4.799	5.525	8.809	10.796
2.5	16.92	20.06	31.194	38.825
4	70.096	82.318	128.82	159.607
6.5	212.765	250.458	391.216	485.212

E \ P	1.2	2	5	7	8	9
2	6.172	30.441	122.077	182.919	213.56	243.944
2.5	6.924	35.072	139.917	210.063	244.954	280.075
4.7	11.012	54.733	219.233	328.753	383.662	438.325

F \ P	1.2	2	5	7	8	9
2	-19.463	-12.27	15.306	33.48	42.763	51.78
2.5	-22.462	-13.96	17.446	38.559	48.93	59.541
4.7	-35.015	-21.998	27.44	60.24	76.788	93.106

P \ C	0.1	0.2	0.5	0.7	1
1.2	39.352	39.691	41.156	41.964	43.43
1.25	37.796	38.417	39.702	40.729	42.028
1.7	25.135	25.667	27.666	28.826	30.804
5	-68.859	-66.894	-61.558	-57.802	-52.458

G \ L	1.2	2	5	7	8	9
2	6.302	31.136	124.835	187.154	218.4	249.5
2.5	6.547	33.078	131.948	198.05	230.93	264.07
4.7	8.227	40.853	163.731	245.482	286.483	327.29

C1 \ P	1.2	2	5	7
2	6.303	31.138	124.844	127.167
2.5	6.563	32.076	125.927	128.067
4.7	8.243	40.88	163.749	175.486
5	9.335	47.037	187.92	188.047
7	9.422	47.152	200.851	200.956

X0 \ T	6.5	4.7	2.5	2
20	13.294	20.312	78.7	145.184
50	16.073	24.073	85.565	146.678
100	28.768	44.069	170.495	204.711

	влагосодержание из сушильной камеры X. Построить адекватную математическую модель X=f(X0, T) методом **Брандона.**	**120** | 28.945 | 49.998 | 171.568 | 207.897
9	В результате исследования влияния холодильного процесса на скорость образования пивных бактерий были получены экспериментальные данные. На входе процесса варьировались давление в холдильной установке P и температура T в холодильной установке T. На выходе измерялось количество колоний пивных бактерий N. Построить адекватную математическую модель N=f(P, T) методом **Лукомского**.	**P / T** | **6.5** | **4.7** | **2.5** | **2** **0** | 23524 | 27539 | 43167 | 53414 **1** | 35655 | 42063 | 65563 | 81433 **4** | 12194 | 143312 | 224098 | 277729 **5** | 231462 | 272469 | 425559 | 527824
10	В результате исследования процесса выпаривания были получены экспериментальные данные. На входе процесса варьировались расход упаренного раствора G и расход разбавленного раствора L . На выходе измерялось количество выпаренного летучего растворителя W. Построить адекватную математическую модель W=f(G, L) методом **Брандона**.	**L / G** | **1.2** | **2** | **5** | **7** **2** | 1.644 | 1.742 | 1.793 | 1.633 **2.5** | 1.258 | 1.356 | 1.387 | 1.213 **4.7** | 1.347 | 1.402 | 1.469 | 1.302 **6.5** | 1.196 | 1.255 | 1.262 | 1.151
11	В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и расход реагента G. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель T=f(P, G) методом **Лукомского**.	**G / P** | **1.2** | **2** | **5** | **7** **20** | 125.852 | 147.939 | 231.331 | 286.708 **25** | 152.961 | 180.08 | 281.216 | 348.786 **47** | 272.719 | 320.724 | 501.319 | 621.516 **65** | 370.532 | 436.044 | 681.209 | 844.8
12	В результате исследования процесса сушки при приготовлении нескольких однотипных катализаторов были получены экспериментальные данные. На входе процесса сушки варьировались влагосодержание воздуха X0 и температура перегретого воздуха T в калорифер. На выходе измерялось влагосодержание из сушильной камеры X. Построить адекватную математическую модель X=f(X0, T) методом **Брандона**.	**T / X0** | **1.2** | **2** | **5** | **7** **2** | 4.799 | 5.525 | 8.809 | 10.769 **2.5** | 16.92 | 20.06 | 31.194 | 38.825 **4** | 70.096 | 82.318 | 128.82 | 159.607 **6.5** | 212.765 | 250.458 | 391.216 | 485.212
13	В результате исследования процесса выпаривания были получены экспериментальные данные. На входе процесса варьировались расход упаренного раствора G и расход разбавленного раствора L . На выходе измерялось количество выпаренного летучего растворителя W. Построить адекватную математическую модель W=f(G, L) методом **Лукомского**.	**G / T** | **1.2** | **2** | **5** | **7** **2** | 4.83 | 5.526 | 8.827 | 10.802 **2.5** | 16.961 | 20.072 | 31.187 | 38.787 **4** | 70.106 | 82.362 | 128.794 | 154.571 **6.5** | 212.774 | 250.458 | 391.192 | 485.208 **8** | 331.227 | 389.537 | 608.783 | 754.812
14	Опыт, при котором исследовалось влияние концентраций присадки C1 и присадки C2 на октановое число авиационного бензина A, дал следующие исходные данные. Построить адекватную математическую модель A=f(C1, C2) методом **Брандона**.	**C2 / C1** | **0.1** | **0.3** | **0.5** | **0.7** | **0.9** **0.2** | 88 | 90 | 96 | 98 | 91 **0.4** | 87 | 89 | 97 | 96 | 94 **0.6** | 85 | 89 | 98 | 95 | 83 **0.8** | 88 | 99 | 97 | 94 | 90
15	Анализ процесса охлаждения газа аргона до сверхнизких температур сведён в экспериментальную таблицу зависимости молекулярного веса M от температуры T и давления P. Построить адекватную математическую модель M=f(T, P) методом **Лукомского**.	**P / T** | **100** | **600** | **900** **-260** | 39.9 | 39.0 | 39.2 **-261** | 38.1 | 38 | 38.4 **-262** | 33.7 | 33.2 | 33.9 **-263** | 21.4 | 21.1 | 21.7 **-264** | 17.1 | 16.3 | 16.9 **-265** | 11.2 | 10.3 | 11.0 **-266** | 4.2 | 3.4 | 3.99

Срок сдачи задания: через неделю после выдачи задания.

Индивидуальное задание (ИЗ2)
(Источник: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28064/mod_resource/content/1/Ind2.pdf)

Срок сдачи задания: через две недели после выдачи задания.

Приложение 3

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1.1 ***Программированный контроль знаний по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций»***

2. Что такое скорость химической реакции?
   - ☐ изменение давления в единицу времени
   - ☐ уменьшение температуры в единице объёма
   - ☑ изменение концентрации в единицу времени
   - ☐ изменение объёма в единицу времени
3. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
   - ☐ объёмам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☑ концентрациям реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☐ массам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☐ количеству вещества каждого реагента, , взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
4. Как изменится константа химической реакции при изобарном увеличении объема
   - ☑ увеличится
   - ☐ уменьшится
   - ☐ не изменится
5. Как изменится константа химической реакции при изобарном уменьшении объема
   - ☑ уменьшится
   - ☐ увеличится
   - ☐ не изменится

5. Как изменится константа химической реакции при изохорном уменьшении давления
   - ☑ уменьшится
   - ☐ увеличится
   - ☐ не изменится

6. Как изменится константа химической реакции при изохорном увеличении давления
   - ☑ увеличится
   - ☐ уменьшится
   - ☐ не изменится

7. Как изменится константа химической реакции при изотермическом увеличении давления
   - ☐ уменьшится
   - ☐ увеличится
   - ☑ не изменится

8. Как изменится константа химической реакции при изотермическом уменьшении объема
   - ☐ уменьшится
   - ☐ увеличится
   - ☑ не изменится

9. Как изменится константа равновесия обратимой химической реакции при изохорном увеличении давления прямой реакции и изотермическом уменьшении давления обратной реакции
   - ☑ увеличится
   - ☐ уменьшится
   - ☐ не изменится

10. Как изменится константа при изотермическом уменьшении объема прямой реакции и изохорном уменьшении давления обратной реакции
   - ☑ увеличится
   - ☐ уменьшится
   - ☐ не изменится

11. Как изменится константа равновесия обратимой реакции при изотермическом увеличении давления прямой реакции и изобарном увеличении объема обратной реакции
   - ☑ уменьшится
   - ☐ увеличится
   - ☐ не изменится

12. Как изменится константа равновесия обратной химической реакции при изохорном уменьшении давления прямой реакции и изотермическом увеличении объема обратной реакции
   - ☑ уменьшится
   - ☐ увеличится
   - ☐ не изменится

13. Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
   2. Менделеева-Клайперона
   - ☐ Клаузиса
   - ☑ Аррениуса
   - ☐ Вант-Гоффа

14. Что такое молекулярность?
   - ☑ число молекул, участвующих в элементарном акте взаимоействия;
   - ☐ число атомов каждой молекулы, участвующей в реакции;
   - ☐ число молекул реагентов
   - ☐ число атомов продукта реакции.

15. Чему равна молекулярность реакции $2HI \rightarrow H_2 + I_2$
   - ☐ мономолекулярная реакция
   - ☑ бимолекулярная реакция
   - ☐ тримолекулярная реакция

16. Чему равна молекулярность реакции: $I_2 \rightarrow 2I$
   - ☑ мономолекулярная реакция
   - ☐ бимолекулярная реакция
   - ☐ три молекулярная реакция

17. Что такое порядок реакции:
- ☐ число молекул, участвующих в элементарном акте взаимодействия
- ☑ сумма стехиометрических коэффициентов реакции
- ☐ сумма атомов продукта реакции
- ☐ число молекул реагентов

18. Чему равен порядок реакции?
- ☐ 1
- ☑ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

19. Чему равен порядок реакции $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$:
- ☑ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

20. Укажите правильную формулу метода Эйлера:
- ☐ - $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$
- ☐ - $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} \cdot (f(x_i, y_i) + f(x_i + h, y_i)$
- ☐ - $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$
- ☑ - $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$

21. Укажите, какие встроенные функции MathCAD можно использовать при численном решении систем дифференциальных уравнений:
- ☑ rkfixed
- ☐ interp
- ☑ rkadapt
- ☐ expand

22. Чему равна сумма концентраций для реакции проводящейся изотермически в замкнутом объеме:
- ☐ - 0,2
- ☐ – 0,5
- ☐ – 0,7
- ☐ – 1

23. Чему равна сумма левых частей системы дифференциальных уравнений кинетики обратимой химической реакции:
- ☑ 0
- ☐ 1
- ☐ 2

24. Выберите правильное выражение для скорости химической реакции $A + 2B \rightarrow C$
- ☐ $w = kC_A$
- ☑ $w = kC_AC_B^2$
- ☐ $w = kC_B^2$
- ☐ $w = kC_A^2C_B$

25. Выберите дифференциальное уравнение, которое описывает кинетику химической реакции $2A \xrightarrow{k} B$:

3. $\frac{dC_A}{dt} = -kC_B^2; \frac{dC_B}{dt} = -kC_A$
4. $\frac{dC_A}{dt} = -kC_A; \frac{dC_B}{dt} = kC_B$
- ☑ $\frac{dC_A}{dt} = -kC_A^2; \frac{dC_B}{dt} = kC_A^2$
- ☐ $\frac{dC_A}{dt} = kC_A^2; \frac{dC_B}{dt} = -kC_A^2$

26. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?
- ☐ Методы Ньютона
- ☑ Методы Эйлера
- ☑ Методы Рунге-Кутта
- ☐ Методы Лагранжа

27. Сколько членов ряда Тейлора использует модифицированный метод Эйлера?
- ☐ 2
- ☑ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

28. Сколько членов ряда Тейлора используют методы Рунге-Кутта?
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☑ 4
- ☑ 5

29. Что такое «инженерная оценка погрешности» численного решения дифференциального уравнения:
- ☐ Разность между численным решением при данном так и истинном решении дифференциального уравнения
- ☐ Разность между численным решением при данном так и аналитическим решением дифференциального уравнения

- ☐ Разность между численным решением дифференциального уравнения при данном так и при половинном шаге
- ☐ Разность между истинным решением дифференциального уравнения и его начальными условиями.

30. Выберите дифференциальное уравнение, которое описывает кинетику химической реакции: $A \underset{k2}{\overset{k1}{\rightleftarrows}} B$

- ☐ $dC_A/dt = k_1C_A + k_2C_B$
- ☑ $dC_A/dt = -k_1C_A + k_2C_B$
- ☑ $dC_B/dt = k_1C_A - k_2C_B$
- ☐ $dC_B/dt = -k_1C_A - k_2C_B$

31. Найдите значение константы равновесия химической реакции, если константа прямой реакции равна 5, а обратной реакции 2:

5. 1
6. 2/5
- ☑ 5/2
- ☐ 2

32. Обратимой называется реакция:

- ☐ Идущая от реагентов к продуктам
- ☐ Идущая от продуктов к реагентам
- ☑ Идущая как от реагентов к продуктам, так и от продуктов к реагентам.
- ☐ Реакция идущая с изменением объема реакции

33. Запись дифференциального уравнения в форме Коши – это:

- ☑ Запись с начальными условиями
- ☐ Запись с граничными условиями
- ☐ Запись без начальных условий
- ☐ Запись без начальных и граничных условий

34. Графическая проверка правильности моделирования кинетики обратимой химической реакции:

- ☐ Равенство единице одной из концентраций на всем временном диапазоне моделирования
- ☐ Равенство нулю каждой концентрации на всем временном диапазоне моделирования
- ☐ Равенство нулю суммы всех концентраций на всем временном диапазоне моделирования
- ☑ Равенство единице суммы всех концентраций на всем временном диапазоне моделирования

35.Какого метода численного решения дифференциального уравнения не существует:

- ☐ Метод Эйлера
- ☐ Метод Рунге-Кутта 3-го порядка
- ☐ Метод Рунге-Кутта 4-го порядка
- ☑ Метод Аррениуса

1.2. *Программированный контроль знаний по теме «Моделирование теплообменных процессов»*

1.Для установившегося теплового процесса основное уравнение теплопередачи имеет вид:

- ☐ $\Delta Q = -\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial l} \cdot \Delta F$
- ☐ $\Delta Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$
- ☑ $\Delta Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$
- ☐ $\Delta Q = R \cdot T^4$

2. При теплоотдаче окружающей среде закон Ньютона имеет вид:

- ☐ $\Delta Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$
- ☐ $\Delta Q = R \cdot T^4$
- ☐ $\Delta Q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial l} \cdot \Delta F$
- ☑ $dQ = \alpha \cdot dF \cdot (t - t_{o.c.})$

3. Закон Стефана-Больцмана при тепловом излучении имеет вид:

- ☐ $Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$
- ☑ $Q = R \cdot T^4$
- ☐ $Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$
- ☐ $\Delta Q = -\lambda \frac{dt}{dl} \cdot \Delta F$

4. Закон теплопроводности Фурье имеет вид:

- ☐ $\Delta Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$
- ☐ $\Delta Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$
- ☑ $\Delta Q = -\lambda \cdot \frac{dt}{dl} \cdot \Delta F$
- ☐ $\Delta Q = R \cdot T^4$

6. Чему равна размерность коэффициента теплопроводности λ в законе Фурье:

- ☐ Вт/(градус*м^3)
- ☑ Вт/(градус*м)
- ☐ Вт/(м^2*градус^4)

☐ Вт/(градус*м^2)

7. Чему равна размерность коэффициента теплопереачи $к_т$ в

☐ Вт/(градус*м)

☐ Вт/(градус*м^4)

☐ Вт/(градус*м^3)

☐ Вт/(градус*м^2)

8. Чему равна размерность константы излучения R в законе Стефана-Больцмана:

☐ Вт/(градус*м^3)

☑ Вт/(градус*м^2)

☐ Вт/(градус*м)

☐ Вт/(градус*м^4)

9. Чему равна размерность коэффициента теплопредачи α в законе Ньютона:

☐ Вт/(градус*м)

☐ Вт/(градус*м^3)

☐ Вт/(градус^4*м^2)

☑ Вт/(градус*м^2)

10. Какого вида теплообменного аппарата не существует:

☐ «Кожухотрубный»

☐ «труба в трубе»

☑ «сепаратор»

☐ «емкость в емкости»

11. Какие элементарные модели теплообменных теплообменных процессов Вам известны:

☐ Модель идеального проскальзывания

☑ Модель идеального вытеснения

☑ Модель идеального смешения

☐ Модель идеальой селективности

12. Модель идеального смешения характеризуется уравнением для теплоносителя:

☐ $\vartheta_T \cdot V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -K_T F(T_T - T_x)$

☑ $\vartheta_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Tвв} - T_{Tввы}) - K_T F(T_{Tввы} - T_{Tввы})$

☐ $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{dl} - K_T F(T_T - T_{хвых})$

☐ $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -D\frac{d^2T_T}{dl^2} - k_T F(T_T - T_{хвых})$

13. Модель идеального вытеснения характеризуется уравнением для теплоносителя:

☐ $\vartheta_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -k_T F(T_T - T_x)$

☐ $\vartheta_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Tвв} - T_{Tвых}) - k_T F(T_{Tввы} - T_{хвых})$

☑ $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{d\ell} - k_T F(T_T - T_{хвых})$

☐ $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -D(\frac{d^2T_T}{d\ell^2}) - k_T F(T_T - T_{хвых})$

13. Однопараметрическая диффузионная модель характеризуется уравнением для теплоносителя:

☐ $\rho_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -k_T F(T_T - T_x)$

☐ $\rho_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Tвх} - T_{Tвых}) - k_T F(T_{Tвых} - T_{хвых})$

☐ $\rho_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{d\ell} - k_T F(T_T - T_{хвых})$

☑ $\rho_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{d\ell} - D\frac{d^2T_T}{d\ell^2}$

14. Холодная изолированная комната обогревается батареей с теплоносителем. Укажите уравнение, которое описывает комнату (L = 4H = 4d)/

☑ $\rho_x V_x cp_x \frac{dT_x}{dt} = -K_x F(T_T - T_x)$

☐ $\rho_x F_x cp_x \frac{dT_x}{dt} = G_x cp_x (T_{xвх} - T_{xвых}) + k_T F(T_{Tвых} - T_x)$

☐ $\rho_x F_x cp_x \frac{dT_x}{dt} = -G_x cp_x \frac{dT_x}{d\ell} + k_T F(T_T - T_x)$

☐ $\rho_x F_x cp_x \frac{dT_x}{dt} = -G_x cp_x \frac{dT_x}{d\ell} + k_T F(T_{Tвых} - T_x)$

15. Что такое поверхность теплообмена F аппарата, указанная в его паспорте
- ☐ – Поверхность, через которую происходит теплообмен между хладагентом и стенкой;
- ☐ – поверхность, через которую происходит теплообмен между теплоносителем и стенкой
- ☐ – поверхность аппарата, через которую происходит теплообмен между теплоносителем и окружающей средой;
- ☑ Поверхность аппарата, через которую происходит теплообмен между хладагентом и теплоносителем.

16. Какой моделью обычно описывается стенка:
- ☐ – Моделью идеального вытеснения
- ☑ – моделью идеального смешения
- ☐ – Однопараметрической диффузионной моделью
- ☐ Комбинированной моделью.

17. Какими условиями должны быть дополнены дифференциальные уравнения теплообменника «смешение-вытеснение»:
- ☐ – Начальными
- ☐ – граничными
- ☑ – начальными и граничными
- ☐ Начальными, но не граничными

18. Что такое «ячеечная модель» при моделировании модели идеального вытеснения
- ☐ модель, в которой время разбивается на ячейки
- ☑ модель, в которой линейный параметр разбивается на ячейки
- ☐ модель, в которой площадь сечения разбивается на ячейки
- ☐ модель, в которой объем сечения разбивается на ячейки

19. Статический стационарный режим теплообменника типа «смешение–вытеснение» описывается уравнением:

☐ $- G_x cp_x \frac{dT_x}{d\ell} = -k_T F(T_{Tвых} - T_{xвых})$

☐ $- G_T cp_T \frac{dT_T}{d\ell} = -k_T F(T_{Tвых} - T_{xвых})$

☐ $- G_T cp_T (T_T^{вх} - T_T^{вых}) = 0$

☑ $G_x cp_x (T_T^{вх} - T_T^{вых}) = k_T F(T_T^{вых} - T_x^{вых})$

20. Чему равна поверхность теплообменника F через стенку для теплообменника типа «труба в трубе» со стороны теплоносителя, если он движется противотоком по внутренней трубе диаметром d, а хладагент – по внешней трубе диаметром D:
- ☐ – $\pi D \cdot L$
- ☐ – $\pi D^2/4$
- ☑ – $\pi d \cdot L$
- ☐ – $\pi d^2/4$

21. При моделировании дифференциальных уравнений вторая производная $\frac{d^2T}{d\ell^2}$ заменяется слагаемым:

☐ $(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} - T_{i,j+1})/\Delta\ell$

☑ $(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1})/\Delta\ell$

☐ $(T_{i,j-1} - 2T_{i,j} - T_{i,j+1})/\Delta\ell$

☐ $(-T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1})/\Delta\ell$

22. При моделировании теплообменных процессов с учетом потерь в окружающую среду часто допускают, что температура окружающей среды:
- ☐ –равна температуре теплоносителя;
- ☐ – равна нулю
- ☐ – линейно увеличивается по длине аппарата
- ☑ – постоянная величина

23. Выражение для толщины стенки круглой трубы с внутренним диаметром d и внешним диаметром D:
- ☐ D – d
- ☑ (D – d)/2
- ☐ D – d/2

☐ D/2 – d

24. Теплоотдача окружающей среде будет минимальна для теплообменника типа «труба в трубе», если:
☐ – Теплоноситель движется по внешней трубе
☑ – теплоноситель движется по внутренней трубе

25. Укажите уравнение теплового баланса для теплообменных аппаратов в наиболее общем виде:
☐ – $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} + Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$
☐ – $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вых} - Q_{вх} - k_T F \Delta T$
☐ – $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} - k_T F \Delta T$
☑ – $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$

26. Труба с теплоносителем имеет длину L и диаметр D. Можно ли ее описывать моделью идеального вытеснения, если:
☐ – L/D < 20
☐ – L/D < 1
☐ – 2 > L/D > 1
☑ – L/D > 20

27. Укажите выражение для площади сечения стенки круглой трубы с внутренним диаметром d и внешним диаметром D:
☐ – $\frac{\pi(D-d)^2}{4}$
☐ – $\frac{\pi D d}{4}$
☑ – $\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4}$
☐ – $\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi(D-d)^2}{4}$

28. Укажите слагаемые уравнения теплового баланса стенки при теплоотдаче с ее учетом:
☐ – $k_T F_1 (T_T - T_x)$
☐ – $k_T F_4 (T_{Tвх} - T_{Tвых})$
☑ – $k_T F_2 (T_T - T_{ст})$
☑ – $k_T F_3 (T_{ст} - T_x)$

29. Укажите, какие процессы определяют конвекцию:
☐ – перенос тепла между частицами тел в соприкосновении
☑ – перенос тепла вследствие движения сред
☐ – перенос тепла в виде электромагнитных волн
☑ – перенос тепла вследствие перемешивания больших объемов газа и жидкости

30. Укажите выражения для поверхности теплообмена F аппарата с 10 трубками диаметра d внутри; длина каждой из которых L:
☐ – 5πdL
☐ – 20πdL
☑ – 10πdL
☐ – 40πdL

1.3 Программированный контроль знаний по теме «Моделирование химических ректоров»

1. Укажите правильное выражение материального баланса химического реактора в наиболее общем виде:
☐ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} - M_{вых}$
☐ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} + M_{вых} + M_{хр}$
☑ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} - M_{вых} \pm M_{хр}$
☐ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} + M_{вых} \pm M_{хр}$

2. Укажите правильное выражение теплового баланса химического реактора в наиболее общем виде:
☐ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{то}$
☐ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} + Q_{вых} + Q_{хр}$
☐ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{то} + Q_{хр}$
☑ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} \pm Q_{то} \pm Q_{хр}$

3. В изотермических реакторах верно соотношение:
☑ $Q_{хр} = 0$
☐ $Q_{вх} = Q_{вых}$
☐ $Q_{то} = Q_{хр}$
☐ $Q_{вых} = Q_{то}$

4. В адиабатическом реакторе верно утверждение:
- ☑ Тепло реакции $Q_{хр}$ полностью идёт на изменение энтальпии системы ΔH
- ☐ Тепло реакции $Q_{хр}$ полностью идёт на изменение энтропии системы ΔS
- ☐ Тепло реакции $Q_{хр}$ полностью отводится теплообменом $Q_{то}$ подводимым к реактору
- ☐ Тепло реакции $Q_{хр}$ полностью отводится выходным потоком

5. Химический реактор идеального вытеснения не может описываться уравнением:
- ☐ $dQ/dt=Q_{вх} - Q_{вых}+Q_{хр}$
- ☑ $dQ/dt=-\alpha \cdot dQ/dx+Q_{хр}$
- ☐ $dQ/dt=Q_{вх} - Q_{вых}+Q_{хр}$
- ☐ $dQ/dt=Q_{вх} - Q_{вых}+Q_{хр}-Q_{то}$

6. Химический реактор идеального вытеснения описывается уравнением материального баланса:
- ☐ $dM/dt=-\alpha \cdot dM/dx+D \cdot d^2M/dx^2 \pm M_{хр}$
- ☐ $dM/dt=M_{вх} - M_{вых} \pm M_{хр}$
- ☑ $dM/dt=-\alpha \cdot dM/dx \pm M_{хр}$
- ☐ $dM/dt=M_{вх} + M_{вых}$

7. Экзотермический реактор в уравнении теплового баланса содержит слагаемое для тепла химической реакции $Q_{хр}$:
- ☐ $- q_{хр}\omega_{хр}\rho V$
- ☑ $+ q_{хр}\omega_{хр}\rho V$
- ☐ $- q_{хр}\rho V$
- ☐ $+ q_{хр}\rho V$

8. Эндотермический реактор в уравнении теплового баланса содержит слагаемое для тепла химической реакции $Q_{хр}$:
- ☑ $- q_{хр}\omega_{хр}\rho V$
- ☐ $+ q_{хр}\omega_{хр}\rho V$
- ☐ $- q_{хр}\rho V$
- ☐ $+ q_{хр}\rho V$

9. Байпас вокруг реактора это:
- ☐ Обратная связь, охватывающая реактор
- ☐ Теплообменник, охватывающий реактор
- ☐ Химический реактор, работающий последовательно за данным реактором
- ☑ Обводной поток, охватывающий реактор

10. Каскад из нескольких однотипных реакторов идеального смешения описывается:
- ☐ Одной моделью идеального смешения
- ☐ Моделью идеального вытеснения
- ☑ Ячеечной моделью
- ☐ Диффузионной моделью

11. Укажите условие устойчивости химических реактров:
- ☑ $dQ_{прихода}/dT<dQ_{отвода}/dT$
- ☐ $dQ_{прихода}/dT>dQ_{отвода}/dT$
- ☐ $dQ_{прихода}/dT=dQ_{отвода}/dT$
- ☐ $dQ_{прихода}/dT\neq dQ_{отвода}/dT$

12. Графически условие устойчивости химических реакторов в координатах тепло-температура (Q-T) в точке d имеет вид (где α-угол наклона касательной к линии отвода тепла в точке; β-угол наклона касательной к линии прихода тепла в точке):
- ☑ $tg(\alpha_d)>tg(\beta_d)$
- ☐ $tg(\alpha_d)=tg(\beta_d)$
- ☐ $tg(\alpha_d)<tg(\beta_d)$
- ☐ $tg(\alpha_d)\neq tg(\beta_d)$

13. Для автотермичных реакторов справедливо соотношение:
- ☐ $Q_{хр}=0$
- ☐ $Q_{вх}=Q_{вых}$
- ☑ $Q_{то}=Q_{хр}$
- ☐ $Q_{вых}=Q_{то}$

14. Диффузионная однопараметрическая модель в своём составе содержит слагаемое:
- ☐ $-D \cdot dc/dx$
- ☐ $-D \cdot d^2c/dt^2$
- ☐ $-D \cdot dc/dt$
- ☑ $-D \cdot d^2c/dx^2$

15. При моделировании химического реактора, который описывается диффузионной однопараметрической моделью величина d^2c/dx^2 заменяется на:
- ☐ $(c_{i,j-1}-2c_{i,j+1}-c_{i,j})/\Delta x^2$
- ☑ $(c_{i,j-1}-2c_{i,j}+c_{i,j+1})/\Delta x^2$
- ☐ $(c_{i,j-1}+2c_{i,j}+c_{i,j+1})/\Delta x^2$
- ☐ $(c_{i,j-1}-c_{i,j+1}+c_{i,j})/\Delta x^2$

16. При моделировании химического реактора идеального вытеснения концентрация $C_{i,j}$ означает:
- ☑ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-й ячейки длины
- ☐ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го промежутка времени
- ☐ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го химического реактора
- ☐ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го параметра или константы реакции

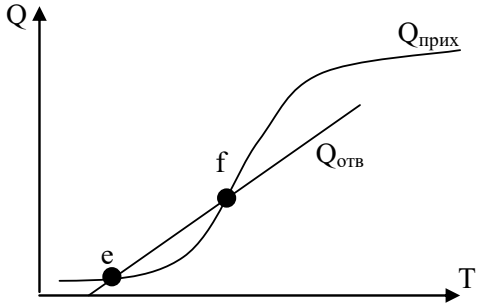
17. Модель идеального смешения химического реактора имеет допущение, что:
- ☑ Концентрация в реакторе равна концентрации на выходе
- ☐ Концентрация в реакторе равна концентрации на входе
- ☐ Концентрация в реакторе равна единице
- ☐ Концентрация в реакторе равна нулю

18. Какая сложная модель химического реактора не является комбинированной
- ☐ Модель идеального смешения с моделью идеального вытеснения
- ☐ Модель идеального смешения с моделью идеального смешения
- ☐ Ячеечная модель

☑ Модель идеального смешения с байпасом

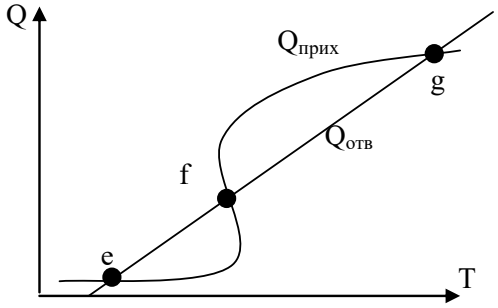
19. Время прохождения химического реактора идеального вытеснения:
- ☐ G/(L·F)
- ☑ L·F/G
- ☐ G/F
- ☐ F/(G·L)

20. Устойчив ли режим химического реактора в точках d и f:



- ☑ в точке e устойчив, в точке f неустойчив
- ☐ в точке e неустойчив, и точке f неустойчив
- ☐ в точке e устойчив, в точке f тоже устойчив
- ☐ в точке e неустойчив, а в точке f устойчив

21. В каких точках режим химического реактора устойчив:



- ☑ в точке e и g
- ☐ в точке e и f
- ☐ в точке g и f
- ☐ во всех точках

22. Химический реактор охвачен охлаждающей тепловой «рубашкой» для отвода тепла экзотермической реакции. Укажите величину тепла, которое отводится:
- ☐ $Q_{вх}$
- ☐ $Q_{вых}$
- ☐ $q_{хр}\omega_{хр}\rho V$
- ☑ $k_t F \Delta T$

23. Материальный баланс химического реактора содержит слагаемое $\pm M_{хр}$. Укажите для него правильное выражение:
- ☐ $\omega_{хр}\rho$
- ☑ $\omega_{хр}\rho V$
- ☐ $q_{хр}\rho F$
- ☐ $q_{хр}\rho V$

24. Трубчатый химический реактор идеального вытеснения при ступенчатом возмущении на входе на выходе даёт следующий переходный процесс:
- ☐ Колебательный
- ☐ Апериодический
- ☐ Периодический
- ☑ Ступенчатый

25. К основным способам поддержания температуры реакционной смеси в реакторе не относится:
- ☐ Регулирование начальной температуры смеси
- ☐ Введение инертного вещества
- ☐ Разделение реактора на адиабатические секции с охлаждением или подогревом каждой
- ☑ Измерение начальной температуры смеси

26. Какие критерии подобия при моделировании и последующей оптимизации химического реактора используются:
- ☑ Re
- ☑ Nu
- ☑ Pr
- ☐ Gr

27. чем ограничена температура катализатора химического реактора «сверху»:
- ☐ Температурой начала реакции
- ☑ Температурой спекания катализатора
- ☐ Температурой на выходе реактора
- ☐ Температурой на входе реактора

28. Химический реактор с выделением тепла реакции в окружающую среду называется:
- ☐ Изотермическим

- ☑ Не автотермичным
- ☐ адиабатическим

29. Химический реактор, в котором идёт реакция с поглощением тепла требует:
- ☑ Подвода тепла
- ☐ Отвода тепла
- ☑ Подвода реагентов
- ☑ Отвода продуктов реакции

30. В каком реакторе $Q_{то}=Q_{хр}$:
- ☐ Изотермическом
- ☑ Не автотермичном
- ☐ Адиабатическом
- ☐ Автотермичном

1.4. Программированный контроль по теме «Анализ структуры и расчёт ХТС с помощью теории графов»

1. Что такое система?
- ☐ –совокупность элементов, из которых она состоит.
- ☐ –совокупность элементов, которые связаны друг с другом.
- ☑ –совокупность элементов и связей между ними.
- ☐ –совокупность элементов, выполняющих одну задачу.

2. Что такое теория графов?
- ☑ -область дискретной математики.
- ☐ -область квантовой физики.
- ☐ -область вычислительной математики.
- ☐ -область прикладной информатики.

3. Какие виды графов Вам известны?
- ☐ Технологические графы.
- ☑ Сигнальные графы
- ☐ Топологические графы
- ☑ Информационно-потоковые

4. Для чего применяются потоковые графы?
- ☐ Для моделирования ХТС
- ☐ Для проектирования ХТС
- ☑ Для отображения топологии ХТС
- ☐ Для диагностики ХТС

5. Информационно-потоковые графы отображают:
- ☐ Особенности топологии блокировок модели ХТС
- ☐ Особенности топологии потоков модели ХТС
- ☐ Особенности информации о модели ХТС
- ☑ Особенности топологии информационной структуры модели ХТС

6. Что отображают сигнальные графы?
- ☑ Причинно-следственные связи между параметрами и переменными
- ☐ Логические связи между параметрами и переменными
- ☐ Материальные связи между параметрами и переменными
- ☐ Технические связи между параметрами и переменными

7. Что отображают структурные графы?
- ☐ Особенности процессов, протекающих в элементах систем
- ☑ Особенности физико-химических явлений и процессов, протекающих в элементах систем
- ☐ Особенности физико-химических явлений, протекающих в элементах систем
- ☐ Особенности химических явлений, протекающих в элементах систем

8. Для чего применяются сигнальные графы?
- ☐ для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем нелинейных уравнений
- ☐ для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем интегральных уравнений
- ☑ для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем линейных уравнений
- ☐ для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем дифференциальных уравнений

9. Для чего применяются структурные графы?
- ☑ для автоматизированного составления систем уравнений гидравлических процессов
- ☑ для автоматизированного составления систем уравнений тепловых процессов
- ☐ для автоматизированного составления систем уравнений физических процессов
- ☐ для автоматизированного составления систем уравнений технических процессов

10. Что такое граф?
- ☐ Совокупность множества вершин и их названий.
- ☐ Совокупность множества вершин и дуг (рёбер).
- ☐ Совокупность множества дуг и рёбер.
- ☑ Совокупность множества вершин, дуг (рёбер) и топологии их соединения.

11. Какой граф называется конечным?
- ☐ Граф у которого счётное количество дуг.
- ☐ Граф, у которого счётное количество вершин.
- ☑ Граф, у которого счётное количество вершин.
- ☐ Граф, у которого бесконечное число вершин и рёбер.

12. Какой граф называется неориентированным?
- ☐ Состоящий только из вершин и рёбер.
- ☐ Состоящий только из вершин и дуг.
- ☐ Состоящий как из вершин, дуг, так и рёбер.
- ☐ Состоящий только из рёбер.

13. Какие вершины графа называются смежными?
- ☐ Вершины графа, которые пронумерованы по порядку.
- ☑ Вершины графа, которые определяют дугу или ребро.
- ☐ Вершины графа, которые расположены рядом.
- ☐ Вершины графа, которые определяют разные дуги.

14. Что такое путь в ориентированном графе?
- ☐ последовательность дуг между любой парой вершин графа, в которой начало одной дуги является началом и другой дуги.
- ☐ последовательность дуг между любой парой вершин графа.
- ☑ последовательность дуг между любой парой вершин графа, в которой конец одной дуги является началом другой.
- ☐ последовательность дуг между смежной парой вершин графа.

15. Что такое элементарный путь в ориентированном графе?
- ☑ путь, в котором никакая вершина не встречается дважды
- ☐ путь, в котором одна из вершин не встречается дважды.
- ☐ путь, в котором начальная вершина не встречается дважды
- ☐ путь, в котором конечная вершина не встречается дважды

16. Что такое длина пути в ориентированном графе?
- ☐ Число вершин пути.
- ☑ Число дуг пути.
- ☐ Сумма весов дуг пути.
- ☐ Число повторяющихся вершин пути.

17. Что такое петля в ориентированном графе?
- ☐ Граф единичной длины.
- ☐ Контур единичной длины.
- ☑ Элементарный контур единичной длины.
- ☐ Путь единичной длины.

18. Что такое контур в ориентированном графе?
- ☑ Замкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
- ☐ Незамкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
- ☐ Замкнутый путь, в котором начальная вершина не встречается дважды.
- ☐ Замкнутый путь, в котором конечная вершина не встречается дважды.

19. Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
- ☐ контур, в котором все его вершины смежные (за исключением начальной и конечной, которые несмежные).
- ☐ контур, в котором не все его вершины различны.
- ☐ контур, в котором часть его вершин различны.
- ☑ контур, в котором все его вершины различны (за исключением начальной и конечной, которые совпадают).

20. Что такое комплекс в ориентированном графе?
- ☐ часть графа, в которой для пары вершин не существует соединяющий их путь.
- ☐ часть графа, в которой для всех вершин существует соединяющий их путь.
- ☐ часть графа, в которой только для двух вершин существует соединяющий их путь.
- ☑ часть графа, в которой для каждой пары вершин существует соединяющий их путь.

21. Что такое входная степень вершины?
- ☐ число дуг, инцидентных этой вершине.
- ☐ число выходных дуг, инцидентных этой вершине
- ☐ число входных рёбер, инцидентных этой вершине
- ☑ число входных дуг, инцидентных этой вершине

22. Что такое степень вершины?
- ☐ число входных дуг, инцидентных этой вершине
- ☐ число выходных дуг, инцидентных этой вершине
- ☐ число входных рёбер, инцидентных этой вершине
- ☑ число дуг, инцидентных этой вершине.

23. Что такое выходная степень вершины?
- ☐ Число выходных рёбер, инцидентных этой вершине.
- ☑ Число выходных дуг, инцидентных этой вершине.
- ☐ Число входных дуг, инцидентных этой вершине.
- ☐ Число повторяющихся вершин пути.

24. Что такое взвешенный граф?
- ☐ граф, которому приписан определенный вес в виде числового значения.
- ☑ граф, ребрам которого приписаны определенные веса в виде числовых значений.
- ☑ граф, дугам которого приписаны определенные веса в виде числовых значений.
- ☑ граф, вершинам которого приписаны определенные веса в виде числовых значений.

25. Какими соотношениями связаны степень вершины графа, входная степень вершины графа и выходная степень вершины графа?
- ☐ $\Sigma\rho(i)=\Sigma\rho''(i)$
- ☑ $\Sigma\rho'(i) =\Sigma\rho''(i)$
- ☐ $\Sigma\rho'(i) =\Sigma\rho(i)$
- ☑ $\Sigma\rho(i)=\Sigma\rho'(i)+\Sigma\rho''(i)$.

26. Укажите правильное выражение для вершин – источников (ρ' - входная степень вершины; ρ'' - выходная степень вершины):
- ☑ $\rho'(i)=0, \rho''(i)\neq 0$
- ☐ $\rho'(i)\neq 0, \rho''(i)=0$
- ☐ $\rho'(i)\neq 0, \rho''(i)\neq 0$
- ☐ $\rho'(i)=0, \rho''(i)=0$

27. Укажите правильное выражение для вершин – стоков (ρ' - входная степень вершины; ρ'' - выходная степень вершины):
- ☐ $\rho'(i)=0, \rho''(i)\neq 0$
- ☑ $\rho'(i)\neq 0, \rho''(i)=0$
- ☐ $\rho'(i)\neq 0, \rho''(i)\neq 0$
- ☐ $\rho'(i)=0, \rho''(i)=0$

28. Предложите способ заполнения матрицы смежности:
- ☐ 0– если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; -1 – если не связана.
- ☐ 1– если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; -1 – если не связана.
- ☑ 1– если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; 0 – если не связана.
- ☐ 0– если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; 1 – если не связана.

29. Предложите способ заполнения матрицы инцидентности:
- ☐ 0– если i-ая дуга инцидентна j-ой вершине.
- ☐ -1– если i-ая дуга входит в j-ую вершину
- ☑ -1– если i-ая дуга выходит из j-ой вершины

- ☑ 1– если i-ая дуга входит в i-ую вершину
- ☑ 0– если i-ая дуга не инцидентна j-ой вершине

30. Матрица путей это матрица, в которой элементы:
- ☐ 1– если не существует пути из i-ой вершины в j-ую вершину
- ☐ -1– если существует путь из i-ой вершины в j-ую вершину
- ☑ 1– если существует путь из i-ой вершины в j-ую вершину
- ☑ 0– если не существует пути из i-ой вершины в j-ую вершину

31. Какие два метода решения задачи анализа структуры и расчёта системы с использованием графов существует:
- ☐ Дифференциальный и интегральный.
- ☐ Системный и интегральный
- ☐ Дифференциальный и Декомпозиционный
- ☑ Декомпозиционный и интегральный

32. Разомкнутые технологические схемы, это схемы в которых:
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы не один раз
- ☑ технологические потоки проходят через любой элемент системы только один раз
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы два раза
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы несколько раз

33. Замкнутые технологические схемы, это схемы в которых:
- ☑ технологические потоки проходят через любой элемент системы не один раз
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы только один раз
- ☑ содержащие хотя бы одну обратную связь по потокам
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы два раза
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы несколько раз

1.4. Программированный контроль по теме «Обработка экспериментальных данных химических опытов - Аппроксимация функции нескольких переменных»

1. Что относится к активному эксперименту?
- ☐ ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
- ☐ сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
- ☑ ставится по заранее составленному плану.
- ☑ предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.

2. Что относится к пассивному эксперименту?
- ☑ ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
- ☑ сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
- ☐ ставится по заранее составленному плану.
- ☐ предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.

3. Что такое функция отклика?
- ☑ математическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины **(y)** с переменными параметрами **($x_1,x_2,...x_n$)**, которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
- ☐ физическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины **(y)** с переменными параметрами **($x_1,x_2,...x_n$)**, которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
- ☐ техническая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины **(y)** с переменными параметрами **($x_1,x_2,...x_n$)**, которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов

4. Что такое факторы?
- ☑ независимые переменные
- ☐ зависимые переменные
- ☑ варьируемые переменные
- ☐ константы системы

5. Что называют поверхностью отклика?
- ☑ Геометрическое изображение функции отклика
- ☐ Геометрическое изображение опытных данных, но не модели
- ☐ Геометрическое изображение зависимости факторов друг от друга
- ☐ Геометрическое место точек опытных данных

6. Укажите правильные названия выборочных коэффициентов регрессии полинома - отрезка ряда Тейлора:
- ☑ квадратичными эффектами
- ☐ эффект Тейлора
- ☑ эффекты взаимодействия
- ☐ Эффект проскальзывания

7. Какой метод определения коэффициентов математической модели используется:
- ☐ Метод средних.
- ☐ Симплексный метод
- ☐ Метод наискорейшего спуска
- ☑ Метод наименьших квадратов

8. Что такое степень свободы?
- ☐ Произведение объёма выборки N и числа коэффициентов w в модели
- ☐ Сумма объёма выборки N и числа коэффициентов w в модели
- ☑ Разность между объемом выборки N и числом коэффициентов w в модели
- ☐ Отношение объёма выборки N к числу коэффициентов w в модели

9. Какие методы построения математической модели при аппроксимации функции нескольких переменных Вам известны?
- ☑ Метод Лукомского
- ☐ Метод Ньютона-Эйлера
- ☐ Метод Симпсона
- ☑ Метод Брандона

10. Метод Лукомского основан на построении математической модели в виде:
- ☐ Суммы слагаемых
- ☐ Произведения слагаемых
- ☑ Суммы сомножителей
- ☐ Произведения сомножителей

11. Метод Брандона основан на построении математической модели в виде:

- ☐ Суммы слагаемых
- ☑ Произведения слагаемых
- ☐ Суммы сомножителей
- ☐ Произведения сомножителей

12. Укажите правильное выражение для среднеквадратичного отклонения факторов:

- ☐ $\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(y_i - y_{\tilde{n}\partial})^2 / N)}$
- ☐ $\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(y_i - y_{\tilde{n}\partial})/(N-1)}$
- ☑ $\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(y_i - y_{\tilde{n}\partial})^2 /(N-1)}$
- ☐ $\frac{1}{N-1}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(y_i - y_{\tilde{n}\partial})^2}$

13. Выборочный коэффициент корреляции по зависимой переменной при равен:

- ☑ $r*_{y^0x^0_j} = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N} y^0{}_i x^0{}_{1i}$
- ☐ $r*_{y^0x^0_j} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y^0{}_i x^0{}_{1i}$
- ☐ $r*_{y^0x^0_j} = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N} (y^0{}_i x^0{}_{1i})^2$
- ☐ $r*_{y^0x^0_j} = \sum_{i=1}^{N} y^0{}_i x^0{}_{1i}$

14. Коэффициент множественной корреляции рассчитывают по формуле:

- ☐ $R = \sqrt{a_1 r^{*}_{yx_1}{}^2 + a_2 r^{*}_{yx_2}{}^2 + ... + a_k r^{*}_{yx_k}{}^2}$
- ☑ $R = \sqrt{a_1 r^{*}_{yx_1} + a_2 r^{*}_{yx_2} + ... + a_k r^{*}_{yx_k}}$
- ☐ $R = \sqrt{(a_1 r^{*}_{yx_1} + a_2 r^{*}_{yx_2} + ... + a_k r^{*}_{yx_k})^2}$
- ☐ $R = \sqrt{a_1 r^{*}_{yx_1} \cdot a_2 r^{*}_{yx_2} \cdot .... \cdot a_k r^{*}_{yx_k}}$

15. Чем меньше число степеней свободы выборки f=N-k, тем:

- ☑ сильнее преувеличивается сила связи, оцениваемая коэффициентом множественной корреляции
- ☐ слабее преуменьшается сила связи, оцениваемая коэффициентом множественной корреляции
- ☐ более неизменна сила связи, оцениваемая коэффициентом множественной корреляции

16. Укажите правильное выражение для остаточной дисперсии в методе наименьших квадратов:

- ☑ $R^2_{i\tilde{n}\grave{o}} = \frac{1}{N-k}\sum_{i=1}^{N}\left(y^0{}_i - \hat{y}^0{}_i\right)^2 \Rightarrow \min$
- ☐ $R^2_{i\tilde{n}\grave{o}} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(y^0{}_i - \hat{y}^0{}_i\right)^2 \Rightarrow \min$
- ☐ $R^2_{i\tilde{n}\grave{o}} = \frac{1}{N-k}\sum_{i=1}^{N}\left(y^0{}_i - \hat{y}^0{}_i\right) \Rightarrow \max$
- ☐ $R^2_{i\tilde{n}\grave{o}} = \frac{1}{N-k}\sum_{i=1}^{N}\left(y^0{}_i - \hat{y}^0{}_i\right)^2 \Rightarrow \max$

17. Укажите верное выражение для нахождения коэффициентов уравнения регрессии А в матричной форме по методу наименьших квадратов:

- ☐ $A = \left(W^T W\right)^{-1} W^T x$
- ☐ $A = \left(W W^T\right)^{-1} W^T y$
- ☐ $A = \left(W^T W\right)^{-1} W y$

☑ $A = \left(W^T W\right)^{-1} W^T y$

18. Укажите матричное выражение для матрицы ковариации:
- ☑ $COV=(W^TW)^{-1}Sy$
- ☐ $COV=(W^TW)Sy$
- ☐ $COV=(WW^T)^{-1}Sy$
- ☐ $COV=(W^TW)^{-1}R_{ост}$

19. Диагональные элементы матрицы COV можно приближенно рассматривать как:
- ☑ квадраты ошибок определения коэффициентов уравнения регрессии
- ☐ ошибки определения коэффициентов уравнения регрессии
- ☐ коэффициенты уравнения регрессии
- ☐ квадраты остаточной дисперсии для уравнения регрессии

20. Расчётное значение критерия Фишера это:
- ☐ отношение остаточной дисперсии к коэффициенту выборочной корреляции
- ☐ отношение дисперсии воспроизводимости к остаточной дисперсии
- ☐ отношение дисперсии воспроизводимости к коэффициенту выборочной корреляции
- ☑ отношение остаточной дисперсии к дисперсии воспроизводимости

21. Табличное значение критерия Фишера зависит в совокупности от:
- ☐ значения доверительной вероятности (95%-98%) и объёма выборки
- ☑ значения доверительной вероятности (95%-98%), объёма выборки и числа степеней свободы
- ☐ объёма выборки и числа степеней свободы
- ☐ значения доверительной вероятности (95%-98%) и числа степеней свободы

22. Табличное значение критерия Стьюдента зависит в совокупности от:
- ☑ значения доверительной вероятности (95%-98%) и объёма выборки
- ☐ значения доверительной вероятности (95%-98%), объёма выборки и числа степеней свободы
- ☐ объёма выборки и числа степеней свободы
- ☐ значения доверительной вероятности (95%-98%) и числа степеней свободы

23. Математическая модель адекватно описывает экспериментальные данные если:
- ☐ расчётное значение критерия Фишера больше табличного
- ☐ расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного
- ☑ расчётное значение критерия Фишера меньше табличного
- ☐ расчётное значение критерия Стьюдента больше табличного

24. Рассчитанный коэффициент математической модели значим в модели если дл него:
- ☐ расчётное значение критерия Фишера больше табличного
- ☐ расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного
- ☐ расчётное значение критерия Фишера меньше табличного
- ☑ расчётное значение критерия Стьюдента больше табличного

25. По методу Брандона уравнение регрессии записывается в виде:
- ☐ $\hat{y} = a + f_1(x_1) + f_2(x_2) + ... + f_j(x_j) + ... + f_k(x_k)$
- ☑ $\hat{y} = a f_1(x_1) f_2(x_2) ... f_j(x_j) ... f_k(x_k)$
- ☐ $\hat{y} = a / (f_1(x_1) f_2(x_2) ... f_j(x_j) ... f_k(x_k))$
- ☐ $\hat{y} = a - f_1(x_1) - f_2(x_2) - ... - f_j(x_j) - ... - f_k(x_k)$

26. Порядок расположения факторов $x_1,x_2,...,x_k$ в выражении уравнения регрессии по методу Брандона:
- ☑ не безразличен
- ☐ не важен
- ☐ не учитывается
- ☐ не существенен

27. Расчёт коэффициентов для факторов $x_1,x_2,...,x_k$ в выражении уравнения регрессии по методу Брандона начинают с:
- ☐ с того фактора, который оказывает незначительное влияние на изменение зависимой переменной y
- ☐ с того фактора, который оказывает слабое влияние на изменение зависимой переменной y
- ☑ с того фактора, который оказывает наиболее сильное влияние на изменение зависимой переменной y
- ☐ с того фактора, который не оказывает никакого влияния на изменение зависимой переменной y

28. Что представляют собой диагональные и недиагональные члены матрицы ковариации?
- ☐ Квадраты дисперсий (ошибок) данного коэффициента
- ☑ Квадраты дисперсий (ошибок) данного коэффициента и корреляции между коэффициентами уравнения регрессии
- ☐ Корреляции между коэффициентами уравнения регрессии
- ☐ Квадраты корреляции (ошибок) данного коэффициента

29. По методу Лукомского уравнение регрессии записывается в виде:
- ☐ $y = a + f_1(x_1) + f_2(x_2) + ... + f_j(x_j) + ... + f_k(x_k)$
- ☐ $y = a \cdot f_1(x_1) \cdot f_2(x_2) \cdot ... \cdot f_j(x_j) \cdot ... \cdot f_k(x_k)$
- ☑ $y = a + bx_1 + cx_2 + dx_1x_2 + ex_1^2 + fx_2^2 + ... \cdot$
- ☐ $y = a / (f_1(x_1) f_2(x_2) ... f_j(x_j) ... f_k(x_k))$

30. В чём недостаток метода Лукомского и достоинство метода Брандона:
- ☑ При увеличении объёма выборки математическую модель по Лукомскому приходится всю пересчитывать, а по Брандону пересчитывается только выражения для добавленных факторов
- ☐ При увеличении объёма выборки математическую модель по Брандону приходится всю пересчитывать, а по Лукомскому пересчитывается только выражения для добавленных факторов
- ☑ При уменьшении объёма выборки математическую модель по Лукомскому приходится всю пересчитывать, а по Брандону пересчитывается только выражения для добавленных факторов

☐ При уменьшении выборки математическую модель по Брандону приходится всю пересчитывать, а по Лукомскому пересчитывается только выражения для добавленных факторов

2. Компьютерный тест по теме индивидуального здания «Оптимальное проектирование трубопроводов»

1. Какие критерии оптимизации не используются при оптимизации трубопроводов:
   - ☐ Критерий прибыли
   - ☐ Критерий затрат
   - ☑ Критерий эксплутационных затрат
   - ☐ Критерий приведённого дохода

2. При расчёте трубопроводных сетей ставится задача определения параметров каждой ветви трубопровода для которой необходимо найти:
   - ☑ потери напора
   - ☑ диаметр труб
   - ☑ скорость движения газа
   - ☐ давление на входе компрессора или насоса

3. Если ставится задача расчёта трубопроводов при проектировании, то как правило, основным параметром подлежащим определению, является:
   - ☐ потери напора
   - ☑ диаметр труб
   - ☐ скорость движения газа
   - ☐ давление на входе компрессора или насоса

4. При расчётах действующего трубопровода диаметр его известен и характерной задачей является задача определения:
   - ☑ потери напора и перераспределения давлений в ветвях сети
   - ☐ диаметр труб
   - ☐ скорость движения газа
   - ☐ давление на входе компрессора или насоса

5. Условно задачи, связанные с движением жидкости и газа по трубопроводам, могут быть разделены на две группы:
   - ☑ течение жидкости по длинным трубопроводам;
   - ☐ течение жидкости по сверхдлинным трубопроводам:
   - ☑ течение жидкости и газа в коротких трубопроводах;
   - ☐ течение жидкости через местные сопротивления

6. В задачах течения жидкостей по длинным трубопроводам пренебрегают:
   - ☑ потерями на преодоление местных сопротивлений
   - ☐ гидравлическими потерями по длине трубы
   - ☐ потерями от турбулентности режима течения жидкости по трубе
   - ☐ потерями на преодоление соединений и изгибов труб

7. В задачах течения жидкостей по коротким трубам учитываются:
   - ☑ потери энергии по длине трубопровода
   - ☑ потери энергии на местных сопротивлениях
   - ☐ потерями от турбулентности режима течения жидкости по трубе
   - ☐ потерями на преодоление соединений и изгибов труб

8. Расчётная формула для определения потерь давления на трение:
   - ☑ $\Delta P_{\partial\partial} = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{2}$
   - ☐ $\Delta P_{mp} = \lambda \frac{d}{l} \frac{\rho v^2}{2}$
   - ☐ $\Delta P_{mp} = \lambda \frac{\rho v^2}{2}$
   - ☐ $\Delta P_{mp} = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{4}$

9. Коэффициент трения λ=B/Re где Re – критерий Рейнольдса, B –постоянная, численное значение которой зависит от формы сечения труб. Для круглых туб постоянная принимает значение:
   - ☑ B=64
   - ☐ B=57
   - ☐ B=96
   - ☐ B=82

10. В случае развитого турбулентного движения жидкости в трубопроводе для коэффициента трения λ при критерии Рейнольдса в диапазоне $Re=4\cdot10^3\text{-}10^5$ предлагается формула:
   - ☑ $\lambda = \frac{0.316}{\sqrt[4]{\mathrm{Re}}}$
   - ☐ $\lambda = \frac{0.541}{\sqrt[4]{\mathrm{Re}}}$
   - ☐ $\lambda = \frac{0.211}{\sqrt[4]{\mathrm{Re}}}$
   - ☐ $\lambda = \frac{0.114}{\sqrt[4]{\mathrm{Re}}}$

11. Формула расчёта суммарных потерь от трения в трубопроводе и от преодоления местных сопротивлений:
   - ☐ $\Delta P = \Delta P_{mp} / \Delta P_{м}$

- ☐ $\Delta P = \Delta P_{тр} - \Delta P_{м}$
- ☑ $\Delta P = \Delta P_{тр} + \Delta P_{м}$
- ☐ $\Delta P = \Delta P_{тр} \cdot \Delta P_{м}$

12. При оптимальном проектировании трубопроводной сети используется критерий приведённых затрат:
- ☑ $Ç_{ïð} = Ö_{Ý} \cdot N \cdot t + E_{í} \cdot K_{ç}$
- ☐ $D = \sum_{j=1}^{n} Ц_j B_j - З_э$
- ☐ $D_{ïð} = \sum_{j=1} Ö_j B_j - Ç_{ý} - ÅÊ_t$
- ☐ $З_{пр.} = З_э + E \cdot K_t$

13. Трубопровод называется простым если:
- ☑ Он не имеет ответвлений
- ☐ Он не имеет местных сопротивлений
- ☐ Он не имеет изгибов по ходу движения потока
- ☐ Он не имеет гидравлических потерь подлине трубы

14. Какой величины не может превышать максимальная скорость движения газа в трубе:
- ☑ Скорости распространения звука
- ☐ Скорости распространения света
- ☐ Скорости гидравлического клапана на местном сопротивлении
- ☐ Скорости движения жидкости в трубе

15. Для каждого разветвления трубопроводной сети закон Кирхгофа имеет вид:
- ☑ $G_{âõ} = G_{âûõ1} + G_{âûõ2}$
- ☐ $G_{вх} = G_{вых1} - G_{вых2}$
- ☐ $G_{вх} = G_{вых1} / G_{вых2}$
- ☐ $G_{вх} = G_{вых1} \cdot G_{вых2}$

16. Задача оптимизации приведённых затрат может быть формально записана так:
- ☑ $Ç_{ïð} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (P_k = const)$
- ☐ $З_{пр} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (G_k = const)$
- ☐ $З_{пр} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (G_k = const)$
- ☐ $З_{пр} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (P_k = const)$

17. Какой пакет используется для решения задачи выбора диаметров сложной трубопроводной сети
- ☑ пакет оптимизации Microsoft Excel
- ☐ пакет анализа Microsoft Excel
- ☐ средств консолидации Microsoft Excel
- ☐ средств поиска решения Microsoft Excel

18. Какие методы оптимизации Вам известны:
- ☐ Метод секущих
- ☑ Метод наискорейшего спуска
- ☑ Метод симплексов
- ☑ Метод градиента

19. Какой метод оптимизации используется в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети»
- ☐ Метод секущих
- ☐ Метод наискорейшего спуска
- ☐ Метод симплексов
- ☑ Метод градиента

20. Как называется нагнетатель для газа:
- ☐ Насос
- ☑ Компрессор
- ☐ Фильтр
- ☐ Сепаратор

21. При решении задач со сложной структурой, необходимо провести их упрощение на более простые, используя методы:
- ☑ системного подхода
- ☑ математический аппарат теории графов
- ☐ численного решения дифференциальных уравнений
- ☐ моделирования

22. Предполагая, что все участки трубопровода находятся на одном уровне, уравнение Бернулли имеет вид:
- ☑ $\Delta P = P_1 + \rho v^2 / 2 + \Delta P_1$
- ☐ $\Delta P = P_1 + \rho v^2 / 4 + \Delta P_1$

□ $\Delta P = \rho v^2 / 4 + \Delta P_1$

□ $\Delta P = \rho v^2 / 2 + \Delta P_1$

23. Затраты на эксплуатацию трубопровода Зэ зависят от расхода перекачиваемой жидкости G, создаваемого напора ΔP, времени работы t, цены электроэнергии Цэ, мощности насоса N, кпд насосной станции η по формуле:

☑ $Ç_{ý} = \frac{G\Delta P}{1000\eta} Ö_{ý} \cdot t$

□ $З_э = \frac{\Delta P}{1000\eta} Ц_э \cdot t$

□ $З_э = \frac{G}{1000\eta} Ц_э \cdot t$

□ $З_э = \frac{G\Delta P}{1000\eta} N \cdot t$

24. Затраты энергии насосом на преодоление потери напора пропорциональны потерям давления по формуле:

□ $N = \frac{\Delta P_{тр}}{1000\eta}$

☑ $N = \frac{G\Delta P_{\partial\partial}}{1000\eta}$

□ $N = \frac{G}{1000\eta}$

□ $N = \frac{G\Delta P_{местн}}{1000\eta}$

25. Коэффициент трения λ при турбулентном движении зависит также от шероховатости стенок труб. Потери давления на преодоление нескольких местных сопротивлений (запоры, попороты, сужения ит.д.) зависят от скоростного напора и коэффициентов местного сопротивления по формуле:

☑ $\Delta P_i = \left(\sum_{i=1}^{n} \lambda_i \right) \frac{\rho v^2}{2}$

□ $\Delta P_м = \lambda \frac{\rho v^2}{2}$

□ $\Delta P_{\partial\partial} = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{2}$

□ $\Delta P_{тр} = \lambda \frac{\rho v^2}{2}$

26. Расход электроэнергии на компрессоре газа при увеличении диаметра трубопровода вдвое снизится:

□ В 2 раза
□ В 8 раз
☑ В 32 раза
□ В 64 раза

27. Коэффициент трения λ=B/Re где Re – критерий Рейнольдса, В –постоянная, численное значение которой зависит от формы сечения труб. Для овальных туб постоянная принимает значение:

□ B=64
□ B=57
☑ B=96
□ B=82

28. Коэффициент трения λ=B/Re где Re – критерий Рейнольдса, В –постоянная, численное значение которой зависит от формы сечения труб. Для квадратных туб постоянная принимает значение:

□ B=64
☑ B=57
□ B=96
□ B=82

29. Задача оптимизации в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети» может быть кратко изложена фразами:

☑ чем больше трубопровод, тем меньше расход электроэнергии на нагнетателе
☑ чем больше трубопровод, тем больше стоимость трубопровода
□ чем больше трубопровод, тем меньше стоимость трубопровода
□ чем больше трубопровод, тем больше расход электроэнергии на нагнетателе

30. Оптимизация на ЭВМ в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети» проводится с помощью пакета:

□ Microsoft Word

☑ Microsoft Excel
☐ Microsoft Access
☐ Microsoft Power Point

3. ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций на ЭВМ»

1. Что такое скорость химической реакции?
2. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
3. Что такое константа химической реакции?
4. Что показывает закон Аррениуса?
5. Что такое молекулярность химической реакции?
6. Что такое порядок химической реакции?
7. Зачем нужен выбор ключевых компонентов?
8. Что такое константа равновесия обратимых химических реакций?
9. Расстановка коэффициентов при составлении дифференциальных уравнений кинетики обратимых химических реакций (на примере).
10. Какому условию должна удовлетворять система дифференциальных уравнений замкнутой системы для изотермической химической реакции?
11. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений и их систем вам известны?
12. Особенности инженерной оценки погрешности численного решения дифференциальных уравнений и их систем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Моделирование и оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ»

1. Что называется математической моделью теплообменника?
2. Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-смешение.
3. Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
4. Математическая модель статического режима теплообменника прямоточного.
5. Постановка задачи расчёта поверхности теплообмена.
6. Математическая модель динамического режима теплообменника типа смешение-смешение.
7. Математическая модель динамического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
8. Математическая модель динамического режима теплообменника прямоточного типа.
9. Этапы моделирования теплообменника типа смешение-смешение на ЭВМ.
10. Этапы моделирования теплообменника типа смешение-вытеснение на ЭВМ.
11. Этапы моделирования теплообменника прямоточного типа на ЭВМ.
12. Расчёт поверхности теплообмена на ЭВМ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Моделирование процессов в химических реакторах»

1. Материальный и тепловой баланс химического реактора.
2. Материальный баланс модели идеального смешения химического реактора.
3. Материальный баланс модели идеального вытеснения химического реактора.
4. Тепловой баланс модели идеального смешения экзотермического реактора.
5. Тепловой баланс модели идеального вытеснения экзотермического реактора.
6. Тепловой баланс модели идеального смешения изотермического реактора.
7. Тепловой баланс модели идеального вытеснения изотермического реактора.
8. Тепловой баланс модели идеального смешения эндотермического реактора.
9. Тепловой баланс модели идеального вытеснения эндотермического реактора.
10. Устойчивость химических реакторов.
11. Устойчивость системы реактор-теплообменник.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Применение теории графов для исследования систем»

1. Что такое система?
2. что такое теория графов и что она исследует?
3. Какие виды графов вам известны?
4. Для чего применяются потоковые графы?
5. Какие группы потоковых графов вам известны?
6. Для чего применяют различные группы потоковых графов?
7. Что отображают информационно-потоковые графы?
8. Какие виды информационно-потоковых графов вам известны?
9. Что отображают сигнальные графы?
10. Для чего применяются сигнальные графы?
11. Что отображают структурные графы?
12. Какие виды структурных графов вам известны и для чего они применяются?
13. Что называется графом?
14. Что такое вершина графа, рёбра графа и что такое дуга графа (пример)?
15. Какой граф называется конечным?
16. Какой граф называется неориентированным, ориентированным, смешанным?
17. Какие вершины графа называются смежными?
18. Что такое путь в ориентированном графе?
19. Что такое элементарный в ориентированном графе?
20. Что такое контур в ориентированном графе?
21. Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
22. Что такое длина пути в ориентированном графе?
23. Что такое петля в ориентированном графе?
24. Что такое комплекс в ориентированном графе?
25. Что такое сетевой граф в ориентированном графе?
26. Что такое цепь в неориентированном графе?
27. Что такое цикл в неориентированном графе?
28. Что такое взвешенный граф?

29. Что такое связный граф?
30. Что такое степень вершины графа?
31. Что такое входная степень вершины графа?
32. Что такое выходная степень вершины графа?
33. Какими соотношениями связаны степень вершины графа, входная степень вершины графа, выходная степень вершины графа?
34. Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины?
35. Какие графы изоморфны?
36. Какими видами матриц можно описать граф?
37. Что такое матрица ветвей и как она определяется?
38. Что такое матрица смежности и как она определяется?
39. Что такое матрица инцидентности и как она определяется?
40. Что такое матрица путей и как она определяется?
41. Какие два метода решения задачи анализа структуры и расчёта системы существует?
42. Что такое разомкнутые технологические системы?
43. Что такое замкнутые технологические системы?
44. На чём основан метод анализа и расчёта технологической системы в лабораторной работе?
45. Какие этапы анализа структуры ХТС вам известны?
46. Как выделяются комплексы в рассматриваемой ХТС?
47. Что такое ранг контура?
48. Как составляется матрица контуров?
49. Какому условию должно удовлетворять оптимальное множество разрываемых дуг?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
по теме «Аппроксимация функции нескольких переменных»

1. В чем состоит задача аппроксимации и в чем отличие её от интерполяции?
2. Из каких этапов состоит решение задач аппроксимации.
3. Правило при выборе вида кривых.
4. Причины отклонений аппроксимирующей функции от заданной табличной.
5. Какие виды критериев оценок коэффициентов уравнения регрессии вы знаете?
6. Какие экспериментально-статистические методы вы знаете и когда их используют?
7. Что называется функцией отклика, поверхностью отклика, факторами и факторами пространства?
8. В чем сущность методов Лукомского и Брандона?
9. Алгоритм определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
10. Алгоритм определения аппроксимирующей зависимости по методу Брандона.
11. Как проверить выбранное регрессионное уравнение на адекватность?
12. Как рассчитывается коэффициент множественной регрессии и для чего он служит?
13. В чем состоит регрессионный анализ в матричной форме?
14. Что представляют собой диагональные и недиагональные члены матрицы и что они определяют.
15. Указать причины неадекватного описания свойств поля выбранным уравнением регрессии.
16. В чем заключаются достоинства и недостатки в этих методах?

КОНРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
по теме «Расчёт сложной трубопроводной сети»

1. Основные понятия трубопроводной сети: простой трубопровод, составной трубопровод, соединения трубопроводов в сеть.
2. Законы сохранения массы и энергии при расчёте трубопроводной сети.
3. Законы Кирхгоффа при расчётах трубопроводной сети.
4. Критерии оптимизации при расчётах сложной трубопроводной сети.
5. Критерий приведённых затрат при расчётах сложной трубопроводной сети.
6. Критерий затрат при расчётах сложной трубопроводной сети.
7. Критерий дохода при расчётах сложной трубопроводной сети.
8. Построение диаграммы диаметр трубопровода - приведённые затраты при расчётах сложной трубопроводной сети.
9. Выбор оптимального состава трубопроводов при расчётах сложной трубопроводной сети.

Проверка обеспечения заданного перепада давлений в сложной трубопроводной сети для выбранного оптимально состава трубопроводов.

4. КОНТРОЛЬ НА ОСТАТОЧНЫЕ ЗНАНИЯ

1. Что такое скорость химической реакции?
   - ☐ изменение давления в единицу времени
   - ☐ уменьшение температуры в единице объёма
   - ☑ изменение концентрации в единицу времени
   - ☐ изменение объёма в единицу времени
2. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
   - ☐ объёмам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☑ концентрациям реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☐ массам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
   - ☐ количеству вещества каждого реагента, , взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
3. Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
   7. Менделеева-Клайперона
   - ☐ Клаузиса
   - ☑ Аррениуса
   - ☐ Вант-Гоффа
4. Что такое молекулярность?
   - ☑ число молекул, участвующих в элементарном акте взаимоействия;
   - ☐ число атомов каждой молекулы, участвующей в реакции;
   - ☐ число молекул реагентов
   - ☐ число атомов продукта реакции.
5. Укажите правильную формулу метода Эйлера:
   - ☐ - $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$

- $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} \cdot (f(x_i, y_i) + f(x_i + h, y_i)$

- $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$

- $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$

6. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?
- Методы Ньютона
- Методы Эйлера
- Методы Рунге-Кутта
- Методы Лагранжа

7. Модель идеального смешения характеризуется уравнением для теплоносителя:

- $\vartheta_T \cdot V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -K_T F(T_T - T_x)$

- $\vartheta_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Tвв} - T_{Tввы}) - K_T F(T_{Tввы} - T_{Tввы})$

- $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{dl} - K_T F(T_T - T_{хвых})$

- $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -D \frac{d^2 T_T}{dl^2} - k_T F(T_T - T_{хвых})$

8. Модель идеального вытеснения характеризуется уравнением для теплоносителя:

- $\vartheta_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -k_T F(T_T - T_x)$

- $\vartheta_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Tвв} - T_{Tвых}) - k_T F(T_{Tввы} - T_{хвых})$

- $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{d\ell} - k_T F(T_T - T_{хвых})$

- $\vartheta_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -D(\frac{d^2 T_T}{d\ell^2}) - k_T F(T_T - T_{хвых})$

9. Какими условиями должны быть дополнены дифференциальные уравнения теплообменника «смешение-вытеснение»:
- – Начальными
- – граничными
- – начальными и граничными
- Начальными, но не граничными

10. При моделировании дифференциальных уравнений вторая производная $\frac{d^2 T}{d\ell^2}$ заменяется слагаемым:

- $(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} - T_{i,j+1}) / \Delta\ell$
- $(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1}) / \Delta\ell$
- $(T_{i,j-1} - 2T_{i,j} - T_{i,j+1}) / \Delta\ell$
- $(-T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1}) / \Delta\ell$

11. Выражение для толщины стенки круглой трубы с внутренним диаметром d и внешним диаметром D:
- D – d
- (D – d)/2
- D – d/2
- D/2 – d

12. Укажите уравнение теплового баланса для теплообменных аппаратов в наиболее общем виде:

- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} + Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$

- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вых} - Q_{вх} - k_T F \Delta T$

- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} - k_T F \Delta T$

☑ $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$

13. Укажите правильное выражение материального баланса химического реактора в наиболее общем виде:
- ☐ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} - M_{вых}$
- ☐ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} + M_{вых} + M_{хр}$
- ☑ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} - M_{вых} \pm M_{хр}$
- ☐ $\Delta M/\Delta t = M_{вх} + M_{вых} \pm M_{хр}$

14. Укажите правильное выражение теплового баланса химического реактора в наиболее общем виде:
- ☐ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{то}$
- ☐ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} + Q_{вых} + Q_{хр}$
- ☐ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{то} + Q_{хр}$
- ☑ $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} \pm Q_{то} \pm Q_{хр}$

15. При моделировании химического реактора идеального вытеснения концентрация $C_{i,j}$ означает:
- ☑ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-й ячейки длины
- ☐ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го промежутка времени
- ☐ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го химического реактора
- ☐ $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го параметра или константы реакции

16. Модель идеального смешения химического реактора имеет допущение, что:
- ☑ Концентрация в реакторе равна концентрации на выходе
- ☐ Концентрация в реакторе равна концентрации на входе
- ☐ Концентрация в реакторе равна единице
- ☐ Концентрация в реакторе равна нулю

17. Время прохождения химического реактора идеального вытеснения:
- ☐ G/(L·F)
- ☑ L·F/G
- ☐ G/F
- ☐ F/(G·L)

18. Материальный баланс химического реактора содержит слагаемое $\pm M_{хр}$. Укажите для него правильное выражение:
- ☐ $\omega_{хр}\rho$
- ☑ $\omega_{хр}\rho V$
- ☐ $q_{хр}\rho F$
- ☐ $q_{хр}\rho V$

19. Что такое граф?
- ☐ Совокупность множества вершин и их названий.
- ☐ Совокупность множества вершин и дуг (рёбер).
- ☐ Совокупность множества дуг и рёбер.
- ☑ Совокупность множества вершин, дуг (рёбер) и топологии их соединения.

20. Что такое путь в ориентированном графе?
- ☐ последовательность дуг между любой парой вершин графа, в которой начало одной дуги является началом и другой дуги.
- ☐ последовательность дуг между любой парой вершин графа.
- ☑ последовательность дуг между любой парой вершин графа, в которой конец одной дуги является началом другой.
- ☐ последовательность дуг между смежной парой вершин графа.

21. Что такое петля в ориентированном графе?
- ☐ Граф единичной длины.
- ☐ Контур единичной длины.
- ☑ Элементарный контур единичной длины.
- ☐ Путь единичной длины.

22. Что такое контур в ориентированном графе?
- ☑ Замкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
- ☐ Незамкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
- ☐ Замкнутый путь, в котором начальная вершина не встречается дважды.
- ☐ Замкнутый путь, в котором конечная вершина не встречается дважды.

23. Разомкнутые технологические схемы, это схемы в которых:
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы не один раз
- ☑ технологические потоки проходят через любой элемент системы только один раз
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы два раза
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы несколько раз

24. Замкнутые технологические схемы, это схемы в которых:
- ☑ технологические потоки проходят через любой элемент системы не один раз
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы только один раз
- ☑ содержащие хотя бы одну обратную связь по потокам
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы два раза
- ☐ технологические потоки проходят через любой элемент системы несколько раз

25. Что относится к активному эксперименту?
- ☐ ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
- ☐ сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
- ☑ ставится по заранее составленному плану.
- ☑ предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.

26. Что относится к пассивному эксперименту?
- ☑ ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
- ☑ сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
- ☐ ставится по заранее составленному плану.
- ☐ предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.

27. Что такое функция отклика?
- ☑ математическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины **(y)** с переменными параметрами **($x_1, x_2, \ldots x_n$)**, которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов

- ☐ физическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины **(y)** с переменными параметрами **(x_1,x_2,...x_n)**, которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
- ☐ техническая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины **(y)** с переменными параметрами **(x_1,x_2,...x_n)**, которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов

28. Какие методы построения математической модели при аппроксимации функции нескольких переменных Вам известны?
- ☑ Метод Лукомского
- ☐ Метод Ньютона-Эйлера
- ☐ Метод Симпсона
- ☑ Метод Брандона

29. Укажите верное выражение для нахождения коэффициентов уравнения регрессии А в матричной форме по методу наименьших квадратов:
- ☐ $A = \left(W^T W\right)^{-1} W^T x$
- ☐ $A = \left(W W^T\right)^{-1} W^T y$
- ☐ $A = \left(W^T W\right)^{-1} W y$
- ☑ $A = \left(W^T W\right)^{-1} W^T y$

30. Математическая модель адекватно описывает экспериментальные данные если:
- ☐ расчётное значение критерия Фишера больше табличного
- ☐ расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного
- ☑ расчётное значение критерия Фишера меньше табличного
- ☐ расчётное значение критерия Стьюдента больше табличного

31. Какие критерии оптимизации не используются при оптимизации трубопроводов:
- ☐ Критерий прибыли
- ☐ Критерий затрат
- ☑ Критерий эксплутационных затрат
- ☐ Критерий приведённого дохода

32. Условно задачи, связанные с движением жидкости и газа по трубопроводам, могут быть разделены на две группы:
- ☑ течение жидкости по длинным трубопроводам;
- ☐ течение жидкости по сверхдлинным трубопроводам:
- ☑ течение жидкости и газа в коротких трубопроводах;
- ☐ течение жидкости через местные сопротивления

33. Задача оптимизации приведённых затрат может быть формально записана так:
- ☑ $C_{\text{ïð}} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (P_k = const)$
- ☐ $З_{пр} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (G_k = const)$
- ☐ $З_{пр} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (G_k = const)$
- ☐ $З_{пр} = f(d_1, d_2, ..., d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (P_k = const)$

34. Задача оптимизации в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети» может быть кратко изложена фразами:
- ☑ чем больше трубопровод, тем меньше расход электроэнергии на нагнетателе
- ☑ чем больше трубопровод, тем больше стоимость трубопровода
- ☐ чем больше трубопровод, тем меньше стоимость трубопровода
- ☐ чем больше трубопровод, тем больше расход электроэнергии на нагнетателе

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы: «Технология и переработка полимеров»
Форма обучения ***очная***

В рабочую учебную программу дисциплины **Моделирование химико-технологических процессов** вносятся следующие изменения:

1. Изменен пункт программное обеспечение:
Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914)
СУБД (MS Access) распространяется под лицензией подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы Волкова В.В.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ВТИТ
«13» 06 2018 г., протокол № 10/6-1

Зав.кафедрой ВТИТ Пророков А.Е.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Модификация полимеров

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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 ……..…… 6
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 ……..…….…… 9
5.7. Внеаудиторная СРС …….. 9
6. Оценочные материалы ……..…..…… 9
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины ……. 9
Промежуточная аттестация обучающихся …… 9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок 10
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине …..……..……. 10
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля ……... 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 (зачет) ……..……..... 12
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. Занятия семинарского типа ……..……..…... 13
7.4. Лабораторные работы…… 14
7.5. Самостоятельная работа студента…… 14
7.6. Методические рекомендации для преподавателей……. 14
7.7. Методические указания для студентов …… 16
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями 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 ……..… 19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины …….…... 19
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины …… 20
Приложение 2 Оценочные материалы для текущего контроля 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, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 регулирования свойств полимеров путем введения в их состав пластификаторов.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о научных основах создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование научного мировоззрения обучающихся в области пластификации полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков получения пластифицированных полимеров;
- ознакомление студентов с результатами НИР на кафедре ХТОВиПМ в области создания пластифицированных полимерных материалов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.07 Модификация полимеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические

основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Технология пластмасс, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров.

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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**Знать:** - действующие нормативные документы по оценке свойств модифицированных (пластифицированных) полимеров **Уметь** - оценивать соответствие определяемых качественных показателей требованиям стандартов. **Владеть:** - навыками использования нормативно-технической документации при проведении стандартных испытаний модифицированных полимеров
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** -методы оценки технологических и эксплуатационных показателей пластифицированных полимеров **Уметь:** - оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров **Владеть:** - навыками проведения стандартных испытаний пластифицированных полимеров
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - классификацию основных промышленных пластификаторов - механизм пластификации полимеров - общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров - **Уметь:** - обосновывать целесообразность (нецелесообразности) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера - предложить технологическую схему производства пластифицированных полимеров **Владеть:** - практическими навыками проведения пластификации полимеров

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _72_ак. час. или _2_ зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***40***	40
Контактная работа	***40***	***40***
В том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)	*12*	*12*
Лабораторные работы (ЛР)	*12*	*12*
Самостоятельная работа (всего)	***32***	***32***
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	*8*	*8*
Подготовка к аудиторным занятиям	*18*	*18*
Подготовка к контрольным пунктам	*6*	*6*
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Общая трудоемкость ак.час.	**72**	**72**
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.** Методы модификации полимеров. Пластификация полимеров.	2	1	1	3	8	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
2.	**Тема 2.** Промышленные пластификаторы.	2	1	1	3	8	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
3.	**Тема 3.** Совместимость пластификаторов с полимерами.	2	2	-	4	8	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
4.	**Тема 4.** Молекулярная пластификация аморфных полимеров.	2	2	4	4	12	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
5.	**Тема 5.** Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности.	2	1	4	4	11	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
6.	**Тема 6.** Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности.	1	0,5	-	1	2,5	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18

7.	**Тема 7.** Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров.	1	0,5	-	1	2,5	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
8.	**Тема 8.** Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации».	2	2	-	4	8	УО	ПК-3 ПК-10, ПК-18
9.	**Тема 9.** Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров.	2	2	2	8	14	УО КР	ПК-3 ПК-10, ПК-18
10.	Всего	16	12	12	32	72		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО), контрольная работа (КР)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методы модификации полимеров. Пластификация полимеров	Основные направления создания конкурентных производств изделий из полимерных материалов. Классификация методов модификации полимеров Пластификация полимеров. Критерии оценки пластифицирующего действия пластификатора. Виды пластификации полимеров. Общий характер изменения физико-механических и санитарно-гигиенических свойств полимеров после введения в их состав пластификаторов
2	Промышленные пластификаторы**.**	Классификация промышленных пластификаторов, способы получения и применение. Физико-химические свойства, учитываемые при их выборе. Способы введения пластификаторов в состав полимеров.
3	Совместимость пластификаторов с полимерами	Понятие «совместимость» и влияние на нее различных факторов. Методы оценки совместимости. Термодинамический подход к оценке совместимости, фазовое состояние в системе полимер-пластификатор. Предел совместимости. Методы априорной оценки совместимости. Параметр растворимости вещества. Параметр взаимодействия Флори-Хаггинса.
4	Молекулярная пластификация аморфных полимеров	Механизм пластификации полимеров по Журкову С.Н. и Каргину В.А.-Малинскому В.К. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор. Термомеханические кривые исходного и пластифицированного полимера. Практическая значимость пластификации
5	Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности	Практическая значимость пластификации полимеров с низкой степенью кристалличности (на примере ПВХ), используемые пластификаторы. Особенности структуры ПВХ, распределение пластификатора в полимере. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор. Термомеханические кривые исходного и пластифицированного ПВХ. Особенности структуры расплавов пластифицированного ПВХ . Технологические особенности пластификации суспензионного и эмульсионного ПВХ
6	Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности	Молекулярная пластификация эфиров целлюлозы, перерабатываемых из растворов и расплавов. Общие сведения о формировании надмолекулярных структур из растворов и расплавов, фазовое состояние в системе полимер-пластификатор и характер распределения пластификатора в полимере Молекулярной пластификации полимеров с высокой степенью кристалличности Особенности и практическая значимость молекулярной пластификации полимеров с высокой степенью кристалличности
7	Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров	Пластифицируемые олигомеры и практическая значимость. Характер изменения температуры стеклования отвержденных олигомеров от содержания пластификатора. Влияние пластификатора на формирование пространственной структуры при вулканизации каучуков, практическая значимость пластификации эластомеров

8	Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации»	Понятие «временной» молекулярной пластификации полимеров. Временная пластификация ПВХ олигоэфиракрилатами, временная пластификация целлюлозы, возможность применения летучих растворителей в качестве временных пластификаторов. Явление «антипластификации» по Джексону и Колдуэллу. Специфические проявления «антипластификационных» эффектов, механизм «антипластификации», результаты исследований советских ученых, причины «антипластификационных» эффектов
9	Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров	«Легирование» полимеров малыми добавками молекулярных пластификаторов. Работы М.С. Акутина, В.С. Осипчика, М.Л. Кербера, И.И. Перепечко. Пластификация и «легирование» полимеров в работах сотрудников кафедры ХТОВиПМ. Старение изделий из пластифицированных полимеров

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	Пластификация полимеров. Промышленные пластификаторы	2	УО	ПК-3, ПК-10, ПК-18
2	3	Совместимость пластификаторов с полимером. Расчет параметра растворимости вещества.	2	УО	ПК-3, ПК-10, ПК-18
3	4	Молекулярная пластификация аморфных полимеров	2	УО	ПК-3, ПК-10, ПК-18
4	5-7	Молекулярная пластификация полимеров с низкой, средней и высокой степенью кристалличности.	2	УО	ПК-3, ПК-10, ПК-18
5	8-9	Временная пластификация полимеров. Явление «антипластификации».	2	УО	ПК-3, ПК-10, ПК-18
6	1-9	Пластификация полимеров. Легирование термопластичных полимеров.	2	КР	ПК-3, ПК-10, ПК-18

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.	1, 2	Пластификация полимеров Приготовление пластифицированного полимера	2	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-10, ПК-18
2	2,3	Оценка совместимости пластификатора с полимером	2	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-10, ПК-18
3	4	Оценка текучести пластифицированного аморфного полимера.	2	Отчет. «Защита	ПК-3, ПК-10, ПК-18
4	5	Пластификация суспензионного поливинилхлорида	2	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-10, ПК-18
5	5	Пластификация эмульсионного поливинилхлорида	2	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-10, ПК-18
6	9	Легирование термопластичных полимеров	2	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-10, ПК-18

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, при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, к контрольному коллоквиуму.

Перечень вопросов устного опроса, контрольного коллоквиума 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, докладов);
- защиты лабораторных работ;
- проверки письменной контрольной работы;

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

– ответов у доски;

– 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 содержания пластификатора на свойства полимера.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

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, контрольный коллоквиум. 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 контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности и процент правильных ответов на вопросы составляет более 85 %.

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, процент правильных ответов на вопросы составляет менее 66-84 %.

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, и процент правильных ответов на вопросы составляет 50-65 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения и процент правильных ответов на вопросы составляет менее 50 %.

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, выполнил контрольную работу 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
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - действующие нормативные документы по оценке свойств модифицированных (пластифицированных) полимеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - оценивать соответствие определяемых качественных показателей требованиям стандартов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками использования нормативно-технической документации при проведении стандартных испытаний модифицированных полимеров
способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - методы оценки технологических и эксплуатационных показателей пластифицированных полимеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками проведения стандартных испытаний пластифицированных полимеров
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - классификацию основных промышленных пластификаторов - механизм пластификации полимеров - общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	**Уметь:** - обосновывать целесообразность (нецелесообразности) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера

		рефлексивность)	- предложить технологическую схему производства пластифицированных полимеров
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - практическими навыками проведения пластификации полимеров

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 выполнения 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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвор и-тельно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Выполнение лабораторной работы	В полном объеме с оценкой* «отлично» или « хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетвор ительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме с оценкой* «отлично» или « хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетвор ительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавател я	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 освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	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 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
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	**Студент должен** **знать:** - действующие нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации полимеров - методы оценки технологических и эксплуатационных показателей пластифицированных полимеров - классификацию и качественные показатели основных промышленных пластификаторов - механизм пластификации полимеров - общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров **уметь:** - оценивать соответствие определяемых качественных показателей требованиям стандартов. - оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров - обосновывать целесообразность (нецелесообразности) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера - предложить технологическую схему производства пластифицированных полимеров **владеть:** - практическими навыками проведения пластификации полимеров - навыками проведения стандартных испытаний пластифицированных полимеров	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

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля приведен в приложении 2.

Пример вопросов для устного опроса и защиты лабораторных работ

Тема 1. Методы модификации полимеров.

1. Пластификация полимеров. Виды пластификации.
2. Общий характер изменения физико-механических и санитарно-гигиенических свойств полимеров после введения в их состав пластификаторов.

Тема 2. **Промышленные пластификаторы.**

1. Классификация промышленных пластификаторов, способы получения и применение.
2. Способы введения пластификаторов в состав полимеров.

Тема 3. Совместимость пластификаторов с полимерами

1. Понятие «совместимость» и влияние на нее различных факторов.
2. Методы оценки совместимости. Предел совместимости
3. Термодинамический подход к оценке совместимости, фазовое состояние в системе полимер-пластификатор.
4. Методы априорной оценки совместимости.

Тема 4. Молекулярная пластификация аморфных полимеров

1. Механизм пластификации полимеров по Журкову С.Н. и Каргину В.А.-Малинскому В.К.
2. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор.

Примеры вопросов контрольной работы

1. Промышленные пластификаторы: классификация, примеры, получение и применение.
2. Физико-химические свойства, учитываемые при выборе пластификаторов.
3. Способы введения пластификаторов в состав полимеров.
4. Совместимость пластификаторов с полимерами.
5. Молекулярная пластификация аморфных полимеров.

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.

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 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 групповых дискуссий, 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;
- 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 в области модификации полимеров.

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 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения модификации пластмасс?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластифицированных полимеров?

в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. 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 – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

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 (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 появится 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.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель 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) 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.

3. 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.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения модификации пластмасс?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластифицированных полимеров?

в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы

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 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
Тагер А.А. Физико-химия полимеров /Под ред. А.А. Аскадского. – Издание 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Л. Кербер [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35861 (дата обращения: 20.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016.– 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Параметр растворимости вещества: учебное пособие / Алексеев А.А., Осипчик В.С., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Алексеев П.А. – Новомосковск, ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», 2009. – 96 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Барштейн Р.С., Кириллович В.И., Носовский Ю.Е. Пластификаторы для полимеров. М.: Химия, 1982. – 200 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Козлов П.В., Папков С.П. Физико-химические основы пластификации полимеров. – М.: Химия, 1982. – 224 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. 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 20.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д. – Режим доступа https:// http://www.tehlit.ru (дата обращения 20.06.2017).

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
Лекционная аудитория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Учебная лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника. Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE–400 , аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), весы электронные ЕК-610	приспособлено
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Дериватограф системы Паулик-Паулик-Эрдей фирмы «МОМ», прибор для изучения реологических свойств реактопластов "Полимер-Р-1" Оборудование: экструзионная линия на базе экструдера Schwabentan (экструдер-гранулятор), лабораторная мельница (вальцы лабораторные), микропрокатный станок (каландр лабораторный Schwabentan), дробилка гранул (ИПР 150), штангенциркуль.	приспособлено

	Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства профильно-погонажных изделий, формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. Стандартные Брусок-Лопатка).	
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP
Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Модификация полимеров»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**: 2 / 72**. Контактная работа 40 час., из них: лекционные 16, практические 12, лабораторные 12. Самостоятельная работа студента 32 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.07 Модификация полимеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Технология пластмасс, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области регулирования свойств полимеров путем введения в их состав пластификаторов.

.Задачи преподавания дисциплины:
- приобретение теоретических знаний о научных основах создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование научного мировоззрения обучающихся в области пластификации полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков получения пластифицированных полимеров;
- ознакомление студентов с результатами НИР на кафедре ХТОВиПМ в области создания пластифицированных полимерных материалов.

4. Содержание дисциплины

Методы модификации полимеров. Пластификация полимеров. Промышленные пластификаторы. Совместимость пластификаторов с полимерами. Молекулярная пластификация аморфных полимеров. Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности. Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности. Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров. Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации». Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров.

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
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**Знать:** - действующие нормативные документы по оценке свойств модифицированных (пластифицированных) полимеров **Уметь** - оценивать соответствие определяемых качественных показателей требованиям стандартов. **Владеть:** - навыками использования нормативно-технической документации при проведении стандартных испытаний модифицированных полимеров
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** -методы оценки технологических и эксплуатационных показателей пластифицированных полимеров **Уметь:** - оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров **Владеть:** - навыками проведения стандартных испытаний пластифицированных полимеров
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - классификацию основных промышленных пластификаторов - механизм пластификации полимеров - общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров - **Уметь:** - обосновывать целесообразность (нецелесообразность) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера - предложить технологическую схему производства пластифицированных полимеров **Владеть:** - практическими навыками проведения пластификации полимеров

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины

Вопросы для устного опроса (на семинарах и защитах лабораторных работ)

Тема 1. Методы модификации полимеров. Пластификация полимеров

1. Классификация методов модификации полимеров.
2. Пластификация полимеров.
3. Критерии оценки пластифицирующего действия пластификатора.
4. Виды пластификации полимеров.
5. Общий характер изменения физико-механических и санитарно-гигиенических свойств полимеров после введения в их состав пластификаторов.

Тема 2. Промышленные пластификаторы.

3. Классификация промышленных пластификаторов, способы получения и применение.
4. Физико-химические свойства пластификаторов, учитываемые при их выборе.
5. Способы введения пластификаторов в состав полимеров.

Тема 3. Совместимость пластификаторов с полимерами

5. Понятие «совместимость» и влияние на нее различных факторов.
6. Методы оценки совместимости. Предел совместимости
7. Термодинамический подход к оценке совместимости, фазовое состояние в системе полимер-пластификатор.
8. Методы априорной оценки совместимости.
9. Параметр растворимости вещества, методы расчета общего параметра растворимости низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ.
10. «Трехмерная» концепция параметра растворимости вещества Хансена.
11. Методы расчета общего параметра растворимости смесевых растворителей и сополимеров.

Тема 4. Молекулярная пластификация аморфных полимеров

3. Механизм пластификации полимеров по Журкову С.Н.
4. Механизм пластификации полимеров по Каргину В.А.-Малинскому В.К.
5. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор.
6. Термомеханические кривые исходного и пластифицированного аморфного полимера.
7. Практическая значимость пластификации

Тема 5. Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности

1. Практическая значимость пластификации полимеров с низкой степенью кристалличности (на примере ПВХ), используемые пластификаторы.
2. Особенности структуры ПВХ, распределение пластификатора в полимере.
3. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор.
4. Термомеханические кривые исходного и пластифицированного ПВХ.
5. Технологические особенности пластификации суспензионного ПВХ.
6. Технологические особенности пластификации эмульсионного ПВХ.

Тема 6. Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности

1. Молекулярная пластификация эфиров целлюлозы, перерабатываемых из растворов и расплавов.
2. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор и характер распределения пластификатора в полимере.
3. Молекулярная пластификации полимеров с высокой степенью кристалличности: особенности и практическая значимость.

Тема 7. Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров

1. Пластифицируемые олигомеры и практическая значимость.
2. Характер изменения температуры стеклования отвержденных олигомеров от содержания пластификатора.
3. Влияние пластификатора на формирование пространственной структуры при вулканизации каучуков.
4. Практическая значимость пластификации эластомеров

Тема 8. Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации»

1. Понятие «временной» молекулярной пластификации полимеров.
2. Временная пластификация ПВХ олигоэфиракрилатами.
3. Временная пластификация целлюлозы.
4. Возможность применения летучих растворителей в качестве временных пластификаторов.
5. Явление «антипластификации» по Джексону и Колдуэллу, результаты исследований советских ученых, причины «антипластификационных» эффектов.

Тема 9. Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров

1. «Легирование» полимеров малыми добавками молекулярных пластификаторов.
2. Работы М.С. Акутина, В.С. Осипчика, М.Л. Кербера, И.И. Перепечко. Пластификация и «легирование» полимеров в работах сотрудников кафедры ХТОВиПМ.
3. Старение изделий из пластифицированных полимеров

Вопросы для контрольной работы

1. Методы модификации полимеров.
2. Пластификация полимеров. Общие сведения. Виды пластификации.
3. Общий характер изменения физико-механических и санитарно-гигиенических свойств полимеров после введения в их состав пластификаторов.
4. Промышленные пластификаторы: классификация, примеры, получение и применение.
5. Физико-химические свойства, учитываемые при выборе пластификатров.
6. Способы введения пластификаторов в состав полимеров.
7. Совместимость пластификаторов с полимерами.
8. Методы оценки совместимости. Предел совместимости
9. Априорные методы оценки совместимости
10. Параметр растворимости вещества, методы расчета общего параметра растворимости низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ.
11. «Трехмерная» концепция параметра растворимости вещества Хансена.
12. Методы расчета общего параметра растворимости смесевых растворителей и сополимеров.
13. Молекулярная пластификация аморфных полимеров.
14. Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности.
15. Молекулярная пластификация полимеров со средней степенью кристалличности.
16. Особенности и практическая значимость молекулярной пластификации полимеров с высокой степенью кристалличности.
17. Временная молекулярная пластификация полимеров.
18. Явление «антипластификации» по Джексону и Колдуэллу.
19. Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров.
20. Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Модификация полимеров»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения
В раздел «**Программное обеспечение»:**
1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____ /Коробко Е.А../

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____ /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Нанотехнологии и наноматериалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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 ……..……...6
5.5. Тематический план лабораторных работ ……..……10
5.6. Курсовые работы ……..…….……12
5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля ……...7
5.8. 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…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 ……..……9
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля ……..……..……..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. Лабораторные работы……11
7.5. Самостоятельная работа студента……11
7.6. Методические рекомендации для преподавателей……..11
7.7. Методические указания для студентов ……13
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ……....15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины …16
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы ……16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..……16
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины ……18

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, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование у обучающихся общих представлений о наноматериалах и нанотехнологиях, а также возможности их использовании в производстве и переработке полимерных материалов

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о нанокомпозиционных материалах и способах их получения,
- формирование и развитие умений поиска информации в области создания наноматериалов и нанотехнологий,
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы полимеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий **Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) **Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _72_ак. час. или _2_ зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	***30***	***30***
В том числе:	-	-
Лекции	*10*	*10*
Практические занятия (ПЗ)	*10*	*10*
Лабораторные работы (ЛР)	*10*	*10*
Самостоятельная работа (всего)	***42***	***42***
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Другие виды самостоятельной работы		
Проработка лекционного материала	*15*	*15*
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	*16*	*16*
Подготовка к контрольным пунктам	*11*	*11*
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Общая трудоемкость ак.час.	**72**	**72**
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** Введение. Современные представления о нанообъектах.	2	2	4	9	17	УО	ПК-18
2.	**Тема 2** Нанотехнологии. Синтез нанообъектов.	2	2	6	12	22	УО	ПК-18
3.	**Тема 3.** Полимеры как нанообъекты. Макромолекулярный дизайн.	2	2		7	11	УО	ПК-18
4.	**Тема 4**. Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой.	2	2		7	11	УО	ПК-18
5.	**Тема 5**. Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий	2	2		7	11	УО	ПК-18
6.	Всего	10	10	10	42	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Современные представления о нанообъектах.	Введение. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир. Роль и место нанообъектов и нанотехнологий в современном мире. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях. Специфическая аппаратура для исследования объектов наномира и операций с нанообъектами. Особая роль поверхностных взаимодействий.
2.	Нанотехнологии. Синтез нанообъектов.	Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанообъектов. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Роль процессов самопроизвольной сборки нанобъектов. Полимеры как совокупности нанообъектов. Синтез полимерных нанообъектов. Специфические методы синтеза полимерных нанообъектов: эмульсионная полимеризация. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
3.	Полимеры как нанообъекты. Макромолекулярный дизайн.	Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.
4	Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой.	Молекулярные нанокомпозиты. Основные методы их получения. Гель-золь технологии.
5	Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.	Современное состояние и перспективы развития производства нанокомпозитов в мире и в России.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Современные представления о нанообъектах. Свойства нанообъектов и средства исследования.	2	УО	ПК-18
2	2	Нанотехнологии. Синтез нанообъектов.	2	УО	ПК-18
3	3	Полимеры как нанообъекты.	2	УО	ПК-18
4	4	Молекулярные нанокомпозиты и методы их получения	2	УО	ПК-18
5	5	Современное состояние и перспективы развития производства нанокомпозитов	2	УО	ПК-18

5

.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторные работы.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,2	Синтез нанолатекса методом эмульсионной полимеризации	6	Отчет. «Защита»	ПК-18
2.	2	Определение характеристик нанолатекса: сухого остатка, среднего размера частиц методом светорассеяния и т.п.	4	Отчет. «Защита»	ПК-18

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, при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям.

Перечень вопросов устного опроса 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, докладов);
— защиты лабораторных работ;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах ответов у доски и защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

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, контрольный коллоквиум, 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 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. 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
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - общие представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

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 выполнения 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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение лабораторной 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

***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 освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не

	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	основном.	выполнены
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - общие представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий **Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) **Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.	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

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Вопросы для устного опроса и защит лабораторных работ

1. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир.
2. Роль и место нанообъектов и нанотехнологий в современном мире.
3. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях.
4. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры
5. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки.
6. Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанообъектов.
7. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
8. Полимеры как совокупности нанообъектов.
9. Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира.
10. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры.
11. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.
12. Синтез полимерных нанообъектов.
13. Специфические методы синтеза полимерных нанообъектов: эмульсионная полимеризация.
14. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров.
15. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
16. Приборы для исследования нанообъектов и их свойств и принципы их действия

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.

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 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 групповых дискуссий, 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;
- 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 в области модификации полимеров.

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 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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 зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. 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 – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным 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:

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 (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 появится 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.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель 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) 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.

7.8. 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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Рамбиди, Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей [Текст] : учеб. пособ. / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы прикладной нанотехнологии [Текст] : монография / ред. В. И. Балабанов. - М. : Магистр, 2007. - 206 с. : ил.	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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения : 20.06.2017).
3. 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 20.06.2017).

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
Лекционная аудитория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Учебная лаборатория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы ЕК-610, сушильный шкаф, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, лабораторные установки для синтеза латексов, фотоэлектроколориметр КФК-2 для определения размера частиц	приспособлено

Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP
Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Нанотехнологии и наноматериалы»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час)**:** 2 /72. Контактная работа 34 час., из них лекционные 10, практические – 10, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.06.02 «Нанотехнологии и наноматериалы» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общих представлений о наноматериалах и нанотехнологиях, а также возможности их использовании в производстве и переработке полимерных материалов

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития ;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о нанокомпозиционных материалах и способах их получения,
- формирование и развитие умений поиска информации в области создания наноматериалов и нанотехнологий,
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
- приобретение и формирование навыков анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

4. Содержание дисциплины

Введение. Современные представления о нанообъектах. Свойства нанообъектов и средства исследования. Нанотехнологии. Синтез нанообъектов. Полимеры как нанообъекты. Макромолекулярный дизайн. Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой чструктурой. Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий **Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) **Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Нанотехнологии и наноматериалы »
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Коробко Е.А../

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Научно-исследовательская работа»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

очная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1 Общие положения …… 4
1.1 Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы 4
1.2 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 …….. 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 дисциплины ……..…. 6
5.4 Внеаудиторная СРС …… 7
6 Оценочные материалы ……..……. 7
6.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины …… 7
6.2 Промежуточная аттестация обучающихся ……. 7
6.3 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине …..…… 7
6.4 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации ……...…….…….. 9
6.5 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине …… ……..…… 10
7 Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……. 12
7.1 Образовательные технологии …… 12
7.2 Отчет по практике. Подготовка и защита отчета ……..……...… 12
7.3 Самостоятельная работа студента…… 13
7.4 Методические рекомендации для преподавателей ……..…… 13
7.5 Методические указания для студентов …… 14
7.6 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 средства для текущего контроля и промежуточной аттестации ……..…. 21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа проводится с целью:

— развития научного мировоззрения обучающегося в области создания, производства и переработки полимерных материалов в рамках овладения следующими компетенциями (или их частями):

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

–готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

–готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Задачи практики:

- развитие навыков к самоорганизации и самообразованию;

-развитие навыков планирования и постановки физических/химических экспериментов;

-развитие навыков проведения стандартных испытаний полимерных материалов;

- развитие умений и навыков интерпретации результатов исследований.

НИР студентов реализуется в лабораториях кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» в рамках текущей госбюджетной и хоздоговорной НИР преподавателей профиля «Технология и переработка полимеров».

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б2.В.03(Н) – «Научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 7 семестре

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Экология, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технологическая практика и параллельно изучаемых дисциплин, Технология переработки полимеров, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров).

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

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций (их частей):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** -значимость самоорганизации и самообразования; -современные информационные ресурсы; **Уметь:** -организовывать свое время; **Владеть:** -навыками самостоятельной работы с источниками информации и постановки эксперимента по теме НИР;
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** -пути достижения цели НИР; **Уметь:** -оценить значимость полученных результатов эксперимента; **Владеть:** -навыками планирования эксперимента по теме НИР;
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать** -значимость постановки стандартных испытаний полимерных материалов; **Уметь** -обосновать выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме НИР; **Владеть:** -навыками проведения стандартных испытаний по теме НИР;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** -основные методы регулирования свойств полимеров; **Уметь:** -обосновать выбор метода регулирования свойств полимера; **Владеть:** -навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической природы используемых компонентов;
ПК-19	готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	**Знать:** -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; **Уметь:** -использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов; **Владеть:** -навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).	**Знать:** -значимость литературного обзора по теме НИР; **Уметь:** -определить «главное» в источнике информации; **Владеть:** -навыками написания литературного обзора по теме НИР;

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 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).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**50**	**50**
В том числе:		
Лаборатория	50	50
Самостоятельная работа (всего)	**58**	**58**
В том числе:		
Работа с источниками информации и систематизация данных	20	20
Постановка эксперимента	30	30
Написание отчета	7	7
Другие виды самостоятельной работы		
Защита отчета	1	1
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лаборатория	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Вводное занятие.		1	1	ОК-7
2	Литературная проработка тематики НИР		19	19	ОК-7, ПК-18, ПК-19, ПК-20
3	Постановка эксперимента по тематике НИР	50	30	80	ОК-7, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19
	Написание отчета		7	7	ОК-7, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20
	Защита отчета с оценкой		1	1	ОК-7, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20
	Всего	50	58	108	

5.3 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Вводное занятие	Организационное собрание перед началом практики. Выдача заданий на практику. Вводный инструктаж по технике безопасности.
2.	Литературная проработка тематики НИР	Поиск и обработка информации, подготовка литературного обзора.
3	Постановка эксперимента по тематике НИР	Проведение исследований по тематике НИР.

5.4. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации и ее использование при подготовке отчета по практике. Перечень вопросов приведен в приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

– проверки результатов работы с источниками информации и результатов проведенных исследований;

–собеседования (устного опроса) по этапам выполнения НИР.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременная сдача отчета по НИР.

Формирование частей плановых компетенций контролируется соответствующими критериями оценивания (пункт 6.3).

Шкала уровня оценки сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлена в пункте 6.4.

6.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты отчета по НИР и выставлении зачета с оценкой.

Выставляемые итоговые оценки:

-«отлично»;

-«хорошо»;

«удовлетворительно»;

-«неудовлетворительно».

Оценка выставляется с учетом критериев оценивания сформированности частей компетенций (пункт 6.3), шкалы оценки и критериев уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации (пункт 6.4) и шкалы оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (пункт 6.5).

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».

6.3. 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -значимость самоорганизации и самообразования; -современные информационные ресурсы;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -организовывать свое время;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность,	**Владеть:** -навыками самостоятельной работы с источниками информации и постановки эксперимента по теме НИР;

		скорость, автоматизм, редуцированность действий)	
способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -пути достижения цели НИР;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -оценить значимость полученных результатов эксперимента;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками планирования эксперимента по теме НИР;
готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать** -значимость постановки стандартных испытаний полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь** -обосновать выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме НИР;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками проведения стандартных испытаний по теме НИР;
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -основные методы регулирования свойств полимеров;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -обосновать выбор метода регулирования свойств полимера;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической природы используемых компонентов;
– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов;

конкретного направления (ПК-19)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -значимость литературного обзора по теме НИР;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -определить «главное» в источнике информации;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками написания литературного обзора по теме НИР;

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице 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 таблице 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 таблице показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% (но не менее 33%) 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 оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации используются на стадии проверки отчета.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
—способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); —способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);	представление отчета на проверку	в назначенный срок	после назначенного срока	отчет не представлен на проверку
	содержание отчета	отчет содержит все требуемые разделы с обстоятельной или полной информацией	отчет содержит все требуемые разделы с краткой информацией	ряд разделов отсутствует

—готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); — готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); — готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19); —готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).	оформление отчета в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014	отсутствие или незначительные замечания	ряд замечаний	многочисленные замечания
	устный опрос по содержанию разделов отчета	демонстрирует полное понимание сущности содержания разделов. На вопросы отвечает уверенно, правильно или частично ошибается.	демонстрирует частичное понимание сущности содержания разделов. На вопросы отвечает неуверенно или ошибается.	демонстрирует отсутствие понимания сущности содержания разделов. На вопросы не отвечает.
	уровень использования литературы	более 20 наименований	от 10 до 20 наименований	только выданный список литературы

6.5. 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
—способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); —способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавли-	**Знать:** -значимость самоорганизации и самообразования; -современные информационные ресурсы; -пути достижения цели НИР; -значимость постановки стандартных испытаний	В отчете обстоятельно освещены все требуемые разделы. Все предложения построены грамотно. Имеются необходимые иллюстрации (рисунки). Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями СТО НИ-РХТУ-	В отчете полно освещены все требуемые разделы. Все предложения построены грамотно. Имеются необходимые иллюстрации (рисунки).. Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями СТО НИ-РХТУ-	В отчете кратко освещены все требуемые разделы. Ряд предложений построен неграмотно. Отсутствуют необходимые иллюстрации (рисунки). Представленные иллюстрации не имеют каких-либо пояснений.	В отчете освещены не все требуемые разделы. Студент не допускается до защиты. 2. В отчете кратко освещены все требуемые разделы. Ряд предложений построен неграмотно. Отсутствуют необходимые

вать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); —готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); —готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); —готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19); —готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).	полимерных материалов; -основные методы регулирования свойств полимеров; -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; -значимость литературного обзора по теме НИР; **Уметь:** -организовывать свое время; -оценить значимость полученных результатов эксперимента; -обосновать выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме НИР; -обосновать выбор метода регулирования свойств полимера; -использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов; -определить «главное» в источнике информации; **Владеть:** -навыками самостоятельной работы с источниками информации и постановки эксперимента по теме НИР; -навыками планирования эксперимента по теме НИР; -навыками проведения стандартных испытаний по теме НИР; -навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической природы используемых компонентов; -навыками приме-	2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает результаты всей работы. Речь уверенная, грамотная. В ответах на все вопросы студент свободно, уверенно и полно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками. При текущей аттестации достигался высокий уровень сформированности компетенций (п. 6.2).	2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает более 70% всех результатов работы. Речь уверенная, грамотная. В ответах на вопросы студент допускает неточности и незначительные ошибки. При текущей аттестации достигался высокий уровень сформированности компетенций (п. 6.2).	Отчет оформлен с некоторыми отступлениями от требований СТО НИ-РХТУ-2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает 40-70% всех результатов работы. Речь неуверенная, отдельные предложения построены неграмотно. В ответах на вопросы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным разделам отчета. При текущей аттестации достигался пороговый уровень сформированности компетенций (п. 6.2).	иллюстрации. Представленные иллюстрации не имеют каких-либо пояснений. Отчет оформлен с рядом отступлений от требований СТО НИ-РХТУ-2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает менее 40% всех результатов работы. Речь неуверенная. При защите отчета студент демонстрирует непонимание задаваемого вопроса. При текущей аттестации достигался пороговый уровень сформированности компетенций (п. 6.2).

	нения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению; -навыками написания литературного обзора по теме НИР;				

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 пассивными формами обучения, когда студент слушает и смотрит, и активными формами обучения, когда студент пишет отчет по практике и отвечает на вопросы. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм обучения. В первом случае это реализуется путем оценивания отчета самим автором, во втором случае – присутствующими на защите студентами. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. Конкретно это проявляется в сборе информации в среде Интернет и подготовке презентаций. При этом важным является стимулирование студента к собственной оценке правдивости и значимости полученной информации, т.е. развитие инновационно-информационных интерактивных форм обучения.

7.2. Отчет по научно-исследовательской работе

Отчет по НИР. Отчет по НИР является специфической формой письменной работы, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные за время изучения базовых и профильных учебных дисциплин и прохождения практик.

Для выпускающей кафедры отчеты обучающихся по НИР являются составной частью отчетов по НИР их преподавателей.

Подготовка и проверка отчета

Материал для отчета студент собирает в период работы над темой НИР. На завершающем этапе студент составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим его работу.

Отчет по НИР представляется на проверку соответствующему преподавателю в установленный срок.

Требования к содержанию отчета по НИР. Требования к оформлению отчета

Содержание отчета по НИР и правила его оформления регламентируется требованиями документа СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы [Текст]: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал).

Объем отчета в зависимости от степени проработки вопросов задания может составлять 30-50 с и определяется обучающимся самостоятельно.

Процедура защиты и выставление оценки

Отчет защищается в присутствии других студентов группы, лучше и студентов младших курсов. Рекомендуется проводить защиту отчета в форме доклада-презентации обучающегося.

Процедура защиты: краткий доклад по результатам НИР (не более 10 мин), вопросы, ответы, обсуждение/дискуссия.

Приветствуется оценивание отчета со стороны студентов с обоснованием выставляемых ими оценки. Приветствуется самооценка отчета по НИР с ее обоснованием. Конечную оценку ставит руководитель НИР:

Защита отчета оценивается **зачетом с оценкой**. При постановке оценки учитываются содержание и качество оформления отчета, достижение целей и задач НИР, учебная и трудовая дисциплина, сроки представления отчета к защите, доклад студента и ответы на вопросы.

Оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») объявляется студенту в день защиты отчета.

7.3. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРО 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 обучающегося самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у обучающихся самостоятельности. Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающимся следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов выполнения работы и защиты отчета;
-использовать при подготовке отчета основную и дополнительную литературу, нормативные документы вуза, источники информации в сети Интернет.

В начале работы обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами НИР, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;

7.4. 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, руководитель НИР 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 и интерактивным. 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 руководителя НИР 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). Руководитель практики должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а руководителям НИР достичь высоких результатов в обучении и результатов для собственных отчетов по НИР.

7. Важнейшей задачей руководителей НИР является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин. В этой связи большое значение приобретает процедура выдачи задания на практику.

8. 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 руководителей практики и студента.

Отчет по НИР. Подготовка и защита отчета

Содержание отчета, порядок его подготовки, согласования и процедура защиты указаны в пункте 7.2.

Устный вид контроля результатов обучения

При защите отчета используется устный вид контроля результатов освоения компетенций при прохождении технологической практики. **Устный опрос** (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, 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 с обучающимися. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: 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 практики и при подготовке к защите отчета. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование на защите отчета может стимулировать учебную деятельность обучающегося в дальнейшем.

Презентация

Защиту отчета по НИР лучше проводить в режиме презентации.

7.5. Методические указания для студентов

Научно-исследовательская работа студента предполагает проработку конкретного вопроса, представляющего определенный научный и практический интерес. Работа проводится в рамках текущей госбюджетной или хоздоговорной НИР преподавателей профиля «Технология и переработка полимеров». НИР студента предполагает самостоятельное теоретическое изучение тематики НИР, постановку соответствующих экспериментов под контролем преподавателя, подготовку и защиту отчета. Вполне возможно, что полученные результаты будут использованы при выполнении ВКР.

Общие указания

Перед изучением этой дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами НИР, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- ознакомиться с рекомендуемой литературой по соответствующей тематике;
- получить от руководителя индивидуальное задание на выполнение НИР.

До начала экспериментальных работ необходимо пройти инструктаж по охране труда, включая технику безопасности.

Примечание: согласно Трудовому Кодексу РФ от 31.12.2001, №197-ФЗ, понятие «техника безопасности» трактуется как «система безопасных методов и приемов работ» и является составной частью понятия «Охрана труда».

В период выполнения НИР обучающийся обязан строго соблюдать:

- правила безопасного пребывания на территории кафедры и института;
- правила техники безопасности (правила безопасного проведения работ) при выполнении каких либо экспериментальных работ.

В период выполнения НИР обучающийся обязан:

- подготовить литературный обзор по тематике НИР;
- поставить ряд экспериментов и обработать его результаты;
- подготовить итоговый отчет по НИР и сдать его на проверку своему руководителю.

НИР студента завершается защитой отчета перед руководителем НИР.

При выставлении оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») учитываются следующие показатели:

- текущая работа студента;

- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы по тематике НИР при защите отчета;

Отчет по практике. Подготовка и защита отчета по практике

Содержание отчета, порядок его подготовки и процедура защиты указаны в пункте 7.2.

По работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по дисциплине – 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 обучающегося (подготовка отчета по практике и т.д., 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 СРО 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 обучающемуся, 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 обучающегося, 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».

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания источника информации (книги, статьи из научного журнала, статьи с сайта и т.д.). Целью является не переписывание источника, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Обязательно указывать выходные данные источника (авторы, название, издательство и т.д.). 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.

Презентация

Защита отчета по практике проходит в режиме презентации.

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 руководителем практики от института и репетиция доклада.

Целесообразно согласовать презентацию с руководителем практики от предприятия.

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 соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

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:

- 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).

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления своих результатов, 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 выполнения НИР 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. Тагер А.А. Физико-химия полимеров / Под ред. А.А. Аскадского. – Издание 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгопрудный.: Интеллект, 2011- 767с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4. Технология полимерных материалов: учеб. пособие для вузов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-5. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов:учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Общие правила безопасности в производстве и переработке полимерных материалов [Текст] : метод. указ. Ч.1 / сост. А. А. Алексеев [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 51 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Общие правила безопасности в производстве и переработке полимерных материалов [Текст] : методические указания. Ч. 2 / сост.: А. А. Алексеев, Е. А. Коробко, В. Н. Чернышева. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 72 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.-5. Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал). (СТО НИ РХТУ-2014).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-6 Реферативный журнал «Химия»	Библиотека НИ РХТУ Электронный ресурс с CD-R	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны 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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/ .

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института. Имеются 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 групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и про-	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено

межуточной аттестации (ауд. 183)		
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория б/н «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP
Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Научно-исследовательская работа»

1. Общая трудоемкость 3 з.е. /108 ак. ч.
Дневная форма обучения: контактная работа 50 ч., в т.ч. лабораторные занятия 50 ч, самостоятельная работа 58 ч.. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б2.В.03(Н) – «Научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 7 семестре
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Экология, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технологическая практика и параллельно изучаемых дисциплин, Технология переработки полимеров, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров).

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Научно-исследовательская работа проводится с целью:
— развития научного мировоззрения обучающегося в области создания, производства и переработки полимерных материалов в рамках овладения следующими компетенциями (или их частями):
– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);
–готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);
– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);
–готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).
Задачи практики:
- развитие навыков к самоорганизации и самообразованию;
-развитие навыков планирования и постановки физических/химических экспериментов;
-развитие навыков проведения стандартных испытаний полимерных материалов;
- развитие умений и навыков интерпретации результатов исследований.
НИР студентов реализуется в лабораториях кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» в рамках текущей госбюджетной и хоздоговорной НИР преподавателей профиля «Технология и переработка полимеров».

4. Содержание дисциплины
Вводное занятие: Организационное собрание перед началом практики. Выдача заданий на практику. Вводный инструктаж по технике безопасности. Литературная проработка тематики НИР. Постановка эксперимента по тематике НИР. Оформление и защита отчета по НИР.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы
Обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения (частью компетенций):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** -значимость самоорганизации и самообразования; -современные информационные ресурсы; **Уметь:**

		-организовывать свое время; **Владеть:** -навыками самостоятельной работы с источниками информации и постановки эксперимента по теме НИР;
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** -пути достижения цели НИР; **Уметь:** -оценить значимость полученных результатов эксперимента; **Владеть:** -навыками планирования эксперимента по теме НИР;
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	**Знать** -значимость постановки стандартных испытаний полимерных материалов; **Уметь** -обосновать выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме НИР; **Владеть:** -навыками проведения стандартных испытаний по теме НИР;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** -основные методы регулирования свойств полимеров; **Уметь:** -обосновать выбор метода регулирования свойств полимера; **Владеть:** -навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической природы используемых компонентов;
ПК-19	готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	**Знать:** -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; **Уметь:** -использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов; **Владеть:** -навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).	**Знать:** -значимость литературного обзора по теме НИР; **Уметь:** -определить «главное» в источнике информации; **Владеть:** -навыками написания литературного обзора по теме НИР;

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

При этом используются следующие вопросы (примерный перечень)

1. Какова значимость самоорганизации и самообразования в Вашем карьерном росте?
2. Назовите современные информационные ресурсы по тематике Вашей НИР.
3. Как Вы организуете свое время в течение дня?
4. Какова значимость постановки стандартных испытаний полимерных материалов?
5. Обоснуйте выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме НИР.
6. Какие новые навыки проведения стандартных испытаний Вы приобрели в рамках выполнения НИР?
7. Назовите методы регулирования свойств полимеров.
8. Обоснуйте выбор методов регулирования свойств полимеров в Вашей работе.
9. Как Вы интерпретируете такую-то зависимость свойств полимерного материала с позиций химической природы используемых компонентов?
10. Какие физические теории Вы использовали при интерпретации вязкостных свойств полимерных материалов?
11. Какие физические теории Вы использовали при интерпретации механических свойств полимерных материалов?
12. Как Вы интерпретируете такую-то зависимость свойств полимерного материала с позиций содержания определенного компонента?
13. Какова значимость литературного обзора по любой тематике НИР?

А также:

14. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и полученных материалов.
15. Обоснуйте выбор объектов исследования в Вашей НИР.
16. Обоснуйте метод переработки полученных Вами материалов.
17. В чем проявилось Ваше умение использовать современные информационные технологии при выполнении НИР?
18. Вы проводили поиск прикладных программных средств, имеющих отношение к Вашей НИР (обработки экспериментальных данных и т.д.)?
19. Назовите нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции, используемые в Вашей НИР.
20. Приведите элементы экономического анализа при выполнении НИР.
21. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества исходных компонентов и материалов, полученных при выполнении НИР?. Если да, то, какими?
22. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике. Если да, то, какими?
23. Возможные негативные влияния на окружающую среду проводимых Вами экспериментов..
24. Обоснуйте выбор конкретных параметров ведения технологических процессов и выбор технических средств ведения процесса с учетом возможных экологических последствий.
25. Правила техники безопасности), производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте выполнения НИР.
26. Обоснуйте действующие по месту выполнения НИР правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.
27. Вы овладели какими-либо правилами безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования? Если да, то, какими?
28. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.
29. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.
30. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии при выполнении НИР.
31. Правила безопасной эксплуатации основного оборудования.
32. Правила безопасной эксплуатации вспомогательного оборудования.
33. Санитарное состояние воздуха: возможные источники газообразных вредных веществ в атмосферный воздух, возможные источники порошкообразных веществ, меры безопасности, первая помощь при отравлениях газообразными вредными веществами.
34. Электробезопасность: общие сведения, вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, меры первой помощи.
35. Статическое электричество (сущность понятия, источники возникновения, способы предотвращения, меры безопасности).

36. Шум: сущность понятия «шум», источники шума, вредное воздействие на организм человека, способы снижения шума, меры безопасности.
37. Вибрации: сущность понятия «вибрация», вредное воздействие на организм человека, способы предотвращения, меры безопасности.
38. Освещение (общие сведения, меры безопасности, стробоскопический эффект).
39. Термические ожоги: классификация, меры безопасности, первая помощь.
40. Ушибы: примеры возможного травмирования, сущность понятий «гематома» и «синяк», меры безопасности, первая помощь.
41. Симптомы внутреннего кровоизлияния при ушибах и меры первой помощи. Первая помощь при вывихах суставов.
42. Защемление рук: примеры возможного травмирования, меры безопасности, первая помощь при кратковременном защемлении рук без дробления костей, первая помощь при длительном защемлении рук без дробления костей, отличие порядка наложения жгута при защемлении руки от порядка наложения жгута при артериальном кровотечении из руки.
43. Различия в артериальном и венозном кровотечениях. Останов сильного венозного кровотечения. Время наступления смерти при сильном артериальном кровотечении. Способы останова сильного артериального кровотечения (перечислить).
44. Сущность понятий «закрытый перелом», «открытый перелом» и их сравнительная характеристика. Основные меры первой помощи при переломах костей. Транспортирование пострадавших с переломами руки, ноги и позвоночника. Общие правила шинирования травмированных конечностей.
45. Травмирование головы: причины, симптомы травмирования черепа, меры первой помощи при травмировании черепа, челюстей и костей носа, транспортирование пострадавших с ранениями головы.
46. Шок: причины, симптомы, меры первой помощи (кратко). Останов сильного кровотечения из голени человека пальцевым прижатием подколенной артерии к кости.
47. Меры первой помощи при микротравмах: порезы и ссадины, укол гвоздём или шилом, ожоги 1 и 11 степени, малые ушибы, попадание в глаза масла, кислоты, щелочи.
48. Время наступления фактической смерти после остановки сердца. Непрямой массаж сердца.
49. Время наступления смерти после остановки дыхания. Способы осуществления искусственного дыхания.
50. Конструкция и принцип работы основного и вспомогательного оборудования, их технические характеристики (конкретно).
51. Как Вы проверяли и настраивали оборудование на заданные показатели?
52. Как Вы проверяли работу средств программирования?
53. Назовите требования к техническому состоянию основного оборудования.
54. Как Вы определяли уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого?
55. Сформулируйте сущность метода переработки полимерного материала.
56. Виды брака в производстве стандартных образцов, их причины и способы устранения.
57. Влияние технологических параметров переработки на качество стандартных образцов.
58. При выполнении НИР Вы выявили ли какие-либо отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических карта? Как определяются эти отклонения?
59. Вы принимали участие в устранении отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса?

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Научно-исследовательская работа»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.
В раздел «Программное обеспечение»:
Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Алексеев А.А../

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_01__» ____09_____2018 г, протокол №_1____

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Общая и неорганическая химия»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 ОПОП ……..…….4
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 ……..…...6
5.3. Содержание дисциплины ……..……7
5.4. Тематический план практических занятий ……...……12
5.5. Тематический план лабораторных работ ……...…...13
5.6. Курсовые работы ……..……..…..14
5.7. Внеаудиторная СРС ……..14
6. Оценочные материалы ……..……14
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины …14
Промежуточная аттестация обучающихся ……15
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине …..……..…..15
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля ……16
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации ……..……17
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) ……..……17
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля. ……..……..…….19
7. Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……...53
7.1. Образовательные технологии ……....53
7.2. Лекции ……..……..53
7.3. Занятия семинарского типа ……..……..…..53
7.4. Лабораторные работы……53
7.5. Самостоятельная работа студента……53
7.6. Реферат……54
7.7**.** Методические рекомендации для преподавателей……54
7.8. Методические указания для студентов ……...56
7.9**.** Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ……58
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины …58
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы ……59
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..……59
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. 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 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 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 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

- формирование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах неорганических соединений и их свойствах;
- изучение основных естественнонаучных законов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Задачами преподавания дисциплины является:

- получение теоретических знаний основных законов общей и неорганической химии и системное их использование при изучении химических реакций с участием неорганических веществ;
- получение практических навыков выполнения экспериментов по общей и неорганической химии в химической лаборатории;
- получение практических навыков решения расчетных задач по общей и неорганической химии;
- системное использование знаний современной теории строения атома, теории химической связи, теории растворов, периодического закона и периодической системы элементов имени Д.И.Менделеева для прогнозирования и описания свойств элементов и неорганических соединений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП – Б1.Б.09.

Дисциплина дополняет и расширяет знания следующих дисциплин: математика, физика, химия. Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, 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:

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3).

Этап освоения: начальный

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	**Знать:** - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. **Уметь:** - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач - **Владеть:** - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	**Знать:** - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач **Уметь:** - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач **Владеть:** - навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 час.(1 семестр – 7 з.е., 252 часа;
2 семестр – 4 з.е., 144 часа).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***175***	***103***	***71,3***
Контактная работа,	***172***	***102***	***70***
в том числе:			
Лекции	*52*	*34*	*18*
Лабораторные работы (ЛР)	*104*	*52*	*52*
Практические занятия (ПР)	*16*	*16*	*-*
Самостоятельная работа (всего)	***141***	***104***	***37***
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*1*	*1*
Проработка лекционного материала	*23*	*17*	*6*
Подготовка к лабораторным занятиям	*42*	*32*	*10*
Подготовка к практическим занятиям	*16*	*16*	*-*
Другие виды самостоятельной работы			
Внеаудиторные практические задания	*30*	*20*	*10*
Подготовка к тестированию	*28*	*18*	*10*
Контактная работа – промежуточная аттестация	*0,6*	*0,3*	*0,3*
Вид аттестации (**зачет, экзамен**)	*80,4*	*44,7*	*35,7*
Общая трудоемкость ак.час. з.е.	**396 11**	**252 7**	**144 4**

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 семестр								
1.	Химия как наука. Строение вещества	12	6	12	36	66	УО, Т, КК	ОПК-2, ОПК-3
2.	Основные закономерности протекания химических реакций	6	2	8	18	34	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
3.	Дисперсные системы. Растворы	7	4	14	22	47	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
4.	Комплексные соединения	3	1	4	10	18	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
5.	Окислительно-восстановительные процессы в растворах.	6	3	14	18	41	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
6.	*Консультация*					**1**		ОПК-2, ОПК-3

7.	*Подготовка к экзамену*					**44,7**		ОПК-2, ОПК-3
8.	*Контактная работа – промежуточная аттестация*					**0,3**		ОПК-2, ОПК-3
9.	**Всего 1 семестр**	**34**	**16**	**52**	**104**	**252**		
2 семестр								
№ 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.	Введение в химию элементов. Происхождение и распространенность элементов в природе.	2	-	-	1	3	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
2.	Простое вещество	2	-	4	3	9	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
3.	Бинарные и сложные химические соединения	2	-	-	1	3	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
4.	Химия соединений s-элементов	2	-	6	3	11	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
5.	Химия соединений d-элементов	4	-	18	12	34	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
6.	Химия соединений f-элементов	2	-	-	1	3	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
7.	Химия соединений p-элементов	4	-	24	16	44	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
8.	*Консультация*					**1**		ОПК-2, ОПК-3
9.	*Подготовка к экзамену*					**35,7**		ОПК-2, ОПК-3
10.	*Контактная работа – промежуточная аттестация*					**0,3**		ОПК-2, ОПК-3
11.	**Всего 2 семестр**	**18**	**-**	**52**	**37**	**144**		
12.	**Итого за 1 и 2 семестры**	**52**	**16**	**104**	**141**	**396**		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО), тестирование (Т), контрольный коллоквиум (КК)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		1 семестр
1.	***«Химия как наука. Строение вещества»***	***1.1 Основные понятия и законы химии.*** Предмет и задачи общей и неорганической химии**.** Место химии в системе естественных наук. Задачи, стоящие перед химической наукой. Примеры достижений химии в последние годы. Формы существования материи: вещество, поле, антивещество. ИЮПАК. Основные химические понятия: элементарная частица, атом, ион, молекула, простое вещество, бинарное соединение, сложное соединение. Современная номенклатура неорганических веществ. Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ. Масса, объем и плотность вещества, давление, концентрация, энергетические величины. Стехиометрия химических реакций. Стехиометрические законы. Стехиометрические уравнения. Моль – единица количества вещества.

		Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Расчет эквивалентного числа элементов, простых и сложных веществ, в т.ч. в различных типах химических реакций. Количество вещества эквивалентов, молярная масса эквивалентов и молярный объем эквивалентов вещества. Закон эквивалентов. ***1.2 Строение атома.*** Краткая история развития теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Нуклоны. Атомный номер и массовое число. Изотопы и изотопный состав элемента. Атомная масса. Изобары, изотоны. Классификация атомов по происхождению и устойчивости. Экспериментальные основы современной теории строения атома**.** Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл, принимаемые значения. Атомные орбитали для s-, p-, d- и f- состояний электронов атома. Многоэлектронный атом. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов на электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Спин электрона. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда. Сокращенная и полная электронная и электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы. ***1.3 Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.*** Доменделеевская систематизация элементов. Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодический закон, Периодическая система и периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. Варианты периодической таблицы. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов периодической системы (вертикальная и горизонтальная аналогии). Периодическая система и ее связь со строением атома. Расположение s-, p-, d- и f- элементов в Периодической системе. Типические и нетипические элементы. Полные и неполные электронные аналоги. Периодическое изменение свойств элементов. Атомные и ионные радиусы их зависимость от электронного строения и степени окисления. Энергия ионизации (потенциал ионизации) атомов и ионов; восстановительные свойства; сродство к электрону (окислительные свойства). ***1.4 Химическая связь и строение молекул.*** Взаимодействие атомов. Причины и условие образования химической связи. Природа химической связи. Основные виды и параметры химической связи. Ковалентная химическая связь. Кривая потенциальной энергии молекулы водорода.. Основные положения метода валентных связей (ВС). Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность элемента. Образование кратных связей: σ-, π- и δ-связи, их особенности. Электроотрицательность элемента. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: sp- , sp^2- и sp^3- гибридизации. Дипольные моменты и строение молекул. Основные положения метода молекулярных орбиталей. (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы МО. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие МО. Последовательность заполнения МО в двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекулах элементов 1 и 2 периода. Порядок связи. Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Ионная химическая связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Механизм образования, электростатическое взаимодействие ионов, свойства (ненасыщенность, ненаправленность).Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса иона. Влияние поляризации ионов на свойства вещества: температуру плавления, термическую устойчивость. Металлическая связь как крайний случай делокализованной связи, ее характерные особенности. Свойства металлической связи (ненасыщенность и ненаправленность) и физические свойства металлов: металлический блеск, непрозрачность, теплопроводность, электропроводность, пластичность. Межмолекулярное взаимодействия**.** Энергия межмолекулярного взаимодействия. Взаимодействия между полярными и неполярными молекулами: ориентационное, индукционное, дисперсионное (силы Ван-дер-Ваальса). Влияние температуры и расстояния между молекулами на энергию межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Энергия и длина связи. Межмолекулярная и внутримолекулярная, симметричная и ассиметричная водородная связь. Влияние водородной связи на

		свойства вещества: температуру плавления, кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.). Строение вещества в конденсированном состоянии**.** Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния, их особенности. Кристаллическое состояние. Изоморфизм, полиморфизм. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток. Жидкое и аморфное состояния, их особенности.
2	***Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов***	***2.1 Основы химической термодинамики.*** Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Классификация систем: изолированные, неизолированные, закрытые, открытые системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Закон сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы и энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Уравнение Гиббса. Энергия Гиббса – термодинамический критерий возможности протекания химического процесса, и устойчивости вещества. ***2.2 Основы химической кинетики и химическое равновесие.*** Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции. Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (многоступенчатые) реакции. Классификация реакций. Последовательные и параллельные реакции. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных систем. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации реакции, активные молекулы. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса и пределы их применимости. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Связь стандартного изменения энергии Гиббса с константой химического равновесия: уравнение изотермы Вант-Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Вант-Гоффа-Брауна. Влияние параметров процесса на смещение химического равновесия.
3	***Дисперсные системы. Основы химии растворов***	***3.1 Дисперсные системы.*** Дисперсные системы: дисперсная фаза, дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и размеру частиц. Истинные растворы. Растворение как самопроизвольный физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость. Влияние на растворимость температуры и давления. Кривая растворимости. Коэффициент растворимости и массовая доля растворенного вещества в растворе. Насыщенные и пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность раствора, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора. ***3.2 Растворы электролитов. Теории кислот и оснований.*** Вода как ионизирующий растворитель. Водные растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сольватация ионов и молекул. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Константа диссоциации (константа кислотности и основности). Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Зависимость силы кислот и оснований от заряда и радиуса центрального иона. Схема Косселя. Изменение силы кислот и оснований по группам и периодам Периодической системы. Амфолиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Сила кислот и оснований, константа кислотности и константа основности и их связь для кислотно-основной сопряженной пары. Единая шкала кислотности для водных растворов. Способы расчета pH сильных и слабых гидроксидов. Равновесие в системе малорастворимый электролит-насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов. Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.

		3.3 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией соли в растворе. Способы усиления и подавления гидролиза. Ступенчатый и необратимый гидролиз.
4	***Химия комплекс-ных соединений***	Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователи**,** лиганды, комплексы. Координационное число комплексообразователя, дентантность и амбидентантность лигандов. Номенклатура, классификация и способы получения КС: аквакомплексы, аммиакаты, гидроксо- и ацидокомплексы.. Константа образования комплекса. Химическая связь в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Понятие о теории кристаллического поля. Взаимное расположение лигандов и атомных орбиталей комплексообразователя в октаэдрическом и тетраэдрическом поле лигандов; энергия расщепления, спектрохимический ряд лигандов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Окраска комплексов Изомерия КС. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости комплекса: ступенчатые и общая.
5	***Окисли-тельно-восстанови тельные процессы***	***5.1 Основы электрохимии*.** Электрохимические процессы. Процессы, протекающие при контакте металла с раствором электролита. Электрод. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд химической активности металлов. Условная классификация металлов по их активности. Уравнение Нернста. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Гальванический элемент и его работа. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Порядок разрядки ионов на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов. ***5.2Химические окислительно-восстановительные реакции.*** Роль в природе и промышленности. Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства соединений и Периодический закон. Классификация ОВР. Методы уравнивания: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Влияние параметров реакции на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный эквивалент. ***Заключение***. Краткий обзор изложенного материала по теоретическим основам химии; наиболее важные положения курса. Взаимосвязь разделов курса. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии.
		2 семестр
1	***Введение в химию элементов. Происхожд ение и распростра ненность элементов в природе***	Определение науки неорганической химии. Основные этапы развития неорганической химии. Неорганическая химия и химическая технология. Химическая промышленность. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства. Роль и задачи неорганической химии в развитии смежных естественных наук. Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов Различия в распространенности элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).
2	***Простое вещество***	Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева Кристаллохимические строение простых веществ. Электронное строение атомов элементов и кристаллохимическое строение простых веществ. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические и химические. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.
3	***Бинарные и сложные химические соединения***	Номенклатура, классификация и получение**.** Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения. Соединения элементов с водородом, оксиды, галогениды и др. Классификация сложных соединений. Гидроксиды как характеристические соединения. Кислотно-основные свойства гидроксидов, амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов. Соли, классификация, термическая устойчивость,

		растворимость, окислительно-восстановительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.
4	***Химия соединений элементов групп ПС элементов Д.И.Менделеева. Свойства соединений s-элементов***	О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Изотопы, термическая диссоциация, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения. Гидриды, их классификация, получение и свойства. Применение водорода и его соединений. Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. Строение атомов, закономерности изменения радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов, изменения кислотно-основных свойств гидроксидов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности химии лития и бериллия. Важнейшие соединения s- элементов: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды; гидроксиды, соли. Способы получения, свойства. Меры предосторожности при работе с литием. Токсичность соединений бериллия и бария. Применение простых веществ s- элементов и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.
5	***Свойства соединений d-элементов»***	Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d- элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.
6	***Свойства соединений p-элементов***	Общая характеристика**.** Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, Возможные их валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств однотипных соединений. Характерные и устойчивые степени окисления элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию. Водородные соединения p- элементов. Оксиды p- элементов. Способы их получения. Изменение кислотно - основных свойств высших оксидов p- элементов по периодам и группам. Гидроксиды p-элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p- элементов, образующих два и большее число гидроксидов. Окислительно – восстановительные свойства соединений p- элементов: общие закономерности. Применение простых веществ p- элементов и их соединений. Биологическая роль. Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов.
7	***Обзор свойств соединений f-элементов***	Лантаноиды (лантаниды). Общая характеристика элементов, степени окисления, нахождение в природе. Химические свойства простых веществ и их изменение с возрастанием атомного номера элемента. Причины сходства свойств лантаноидов. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Лантаноидное сжатие Соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений. Актиноиды (актиниды). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Актиноидное сжатие. Применение актиноидов и их соединений.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Строение вещества. Строение атома. Периодический закон и ПС элементов Д.И.Менделеева.Периодические свойства элементов. Химическая связь: условие образования, параметры, виды. Ковалентная полярная и неполярная химическая связь. Степень ионности связи. Метод валентных связей и строение молекул. Метод молекулярных орбиталей и магнитные свойства частиц. Ионная и металлическая химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия: силы Ван-дер-Ваальса и Н-связь. Конденсированное состояние вещества.	6	УО, ТКК 1	ОПК-2, ОПК-3
2.	2	Расчет тепловых эффектов реакций с применением закона Гесса и следствий из него. Расчет изменения энтропии в химических реакциях, фазовых переходах, полиморфных превращениях. Расчет изменения энергии Гиббса химических реакций и анализ термодинамической вероятности их протекания при различных температурах. Решение задач на влияние концентрации, давления, температуры на скорость химической реакции. Расчет энергии активации реакции. Закон действия масс для обратимых процессов. Расчет равновесных и исходных концентраций реагентов и продуктов. Влияние параметров процесса на смещение химического равновесия.	2	УО, ТКК 2	ОПК-2, ОПК-3
3.	3	Решение задач на приготовление растворов и пересчет концентраций. Процесс электролитической диссоциации, количественные характеристики, pH растворов сильных и слабых гидроксидов, растворимость и произведение растворимости. Решение задач на определение α, pH, ПР и S. Условия протекания реакций обмена в растворах электролитов. Реакции гидролиза солей. Решение задач на определение $K_г$, α и pH расторов солей. Электролитическая диссоциация гидроксидов и солей.	4	УО, ТКК 2	ОПК-2, ОПК-3
4	5	Химия комплексных соединений, строение и магнитные свойства комплексов, константа образования и константа нестйкости .	1	УО, ТКК 3	ОПК-2, ОПК-3
5	6	Электрохимические процессы. Работа гальванического элемента, процессы на катоде и аноде, напряжение ГЭ. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Решение задач на определение электродных потенциалов, напряжения ГЭ, законы электролиза . Уравнивание ОВР методами электронного баланса и полуреакций. Расчет возможности самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.	3	УО, ТКК 3	ОПК-2, ОПК-3
6	**1-6**	**ИТОГО**	**16**		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение: 1 семестр - 13 лабораторных работ;
2 семестр – 13 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисцип-лины	Наименование лабораторных работ	Трудоем кость час.	Форма контроля	Код формируе-мой компетенции
1 семестр					
1.	1	Определение формулы кристаллогидрата.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
2	1	Определение молярной массы диоксида углерода.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
3	1	Определение молярной массы эквивалентов металла по водороду.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	2	1. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. 2. Определение теплового эффекта реакции гидратации серной кислоты.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
5	2	1. Зависимость скорости реакции от параметров реакции: концентрации, температуры, катализатора. 2. Влияние параметров реакции на смещение химического равновесия.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
6	3	Приготовление раствора Na_2CO_3 заданной концентрации из более концентрированного раствора соды. Метод титрования.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
7	3	Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Определение pH раствора.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
8	3	Изучение образования и растворения малорастворимых веществ. Произведение растворимости.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
9	3	Реакции в растворах электролитов. Изучение реакций гидролиза солей различного типа. Определение pH раствора соли.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
10	4	Получение, изучение свойств и разрушение комплексных соединений, в т.ч. двойных солей	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
11	5	Реакции в растворах электролитов. Окислительно-восстановительные процессы.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
12	5	Электрохимические процессы. Изучение работы гальванического элемента. Изучение процессов электрохимической коррозии стальных конструкций.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
13	5	Электрохимические процессы.. Изучение электролиза растворов сульфата меди и иодида калия.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
		ИТОГО 1 семестр	***52***		
2 семестр					
№ п/п	№ раздела дисцип-лины	Наименование лабораторных работ	Трудоем кость час.	Форма контроля	Код формируе-мой компетенции
1	2	Изучение химических свойств металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3

2	4	Свойства соединений s-элементов 1 и 2 групп.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
3	4	Жёсткость воды и способы ее устранения	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	5	Свойства соединений d-элементов 6 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
5	5	Свойства соединений d-элементов 7 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
6	5	Свойства соединений d-элементов 8-10 групп	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
7	5	Свойства соединений d-элементов 11 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
8	5	Свойства соединений d-элементов 12 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
9	6	Свойства соединений p-элементов 13 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
10	6	Свойства соединений p-элементов 14 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
11	6	Свойства соединений p-элементов 15 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
12	6	Свойства соединений p-элементов 16 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
13	6	Свойства соединений p-элементов 17 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
		ИТОГО 2 семестр	***52***		
		ИТОГО 1 и 2 семестр	***104***		

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 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, 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;

– собеседования по материалу контрольных коллоквиумов.

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 результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Обучающийся допускается до сдачи экзамена, если он выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом выполнения лабораторных работ, сдал контрольное тестирование 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
Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений

Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных 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 выполнения обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: а) 5s или 5p; б) 6p или 5d; в) 5d или 4f. Почему? Какие Вы знаете исключения из правила Клечковского и чем они вызваны?

Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 24 и его ионов с зарядом (+3) и (+6). Сравните орбитальные радиусы ионов и нейтрального атома.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
1	2	3	4	5
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении экспериментальных задач (ОПК-2); - способность обрабатывать результаты эксперимента (ПК-2)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой «отлично», «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Сдача контрольного коллоквиума	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 формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		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. 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
1	2	3	4	5	6

Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	**Знать:** **-** теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. **Уметь:** - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач - **Владеть:** **-** навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений	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
Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	**Знать:** - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач **Уметь:** - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач **Владеть:** **-** навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	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

	- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов				

6.5. **Оценочные материалы для текущего контроля**

Вопросы (задания), включаемые в тесты (Т) и билеты контрольных коллоквиумов (КК)

1 СЕМЕСТР

Раздел 1 . Химия как наука. Строение вещества.

1. Эквивалентное число элемента. Хлорид железа содержит 34,4%, а бромид - 25,9% железа.

На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов железа и его валентность в этих соединениях.

Напишите формулы этих веществ и вычислите, какое количество вещества эквивалентов будет содержаться в 200 г соли

2. Закон Авогадро и следствие из него. Число Авогадро. Вычислите: а) чему равен молярный объем газа при 100 °С и нормальном давлении; б) число молекул в 1 мл водорода при н.у.

3. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Смесь водорода и аммиака занимает объем 975 мл при 15 °С и давлении 400 мм. рт. ст. Масса смеси равна 0,2834 г. Вычислите среднюю молярную массу смеси. Чему равен молярный объем эквивалентов водорода и аммиака?

4. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Определите **z** и **f** газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:

а) $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$;

б) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$;

в) $Mg + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$.

5. Молярный объем и молярный объем эквивалентов газообразных веществ.

Чему равен молярный объем эквивалентов газообразныго вещества в реакциях, протекающих по схемам:

а) $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$;

б) $H_2S\uparrow + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$.

6. Количество вещества и количество вещества эквивалентов. В реакциях, протекающих по схемам:

а) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$;

б) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + Na_2SO_4 + KOH$

вычислите количество вещества и количество вещества эквивалентов окислителя и его восстановленной формы, если в реакцию вступило 22,12 г окислителя.

7. Молярная масса вещества и молярная масса вещества эквивалентов. Вычислите молярную массу вещества эквивалентов $\mathbf{H_2SO_4}$ в реакциях идущих по схемам:

а) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$;

б) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$;

в) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + S + H_2O$

8. Формульные единицы, эквивалент. Число Авогадро. Молекула некоторого газообразного вещества имеет массу, равную $9{,}63 \cdot 10^{-23}$ г. Вычислите молекулярную массу газа и относительную его плотность по водороду и аммиаку.

9. Эквивалентное число и фактор эквивалентности различных классов химических соединений. Рассмотрите на примере: а) кислорода; б) оксида серы (VI); в) фосфорной кислоты; г) хлорида гидроксоалюминия; д) гидрофосфата калия; е) сульфата хрома (III).

10. В результате взаимодействия 0,604 г двухвалентного металла с разбавленной серной кислотой образовалось 581 мл водорода, собранного над водой при температуре 18 °С и давлении 101,6 кПа. Давление насыщенного пара воды при этой температуре составляет 2,1 кПа. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов металла и его соли.

11. Способы расчета молярных масс газообразных веществ. 196 мл газа, измеренного при 25 °С и давлении 169 кПа имеют массу 0,455 г. Вычислите молярную массу газа: а) по молярному объему; б) по относительной плотности по воздуху; в) по уравнению Клапейрона-Менделеева

12. Относительная плотность газа. При некоторой температуре плотность паров серы по воздуху равна 2,21. Определите, из скольких атомов состоит молекула серы при этой температуре.

13. Относительная атомная масса. Изотопы. Изотопночистые элементы. Природная медь состоит из двух изотопов ^{65}Cu и ^{63}Cu. Вычислите массовые доли изотопов меди в природе.

14. В процессе восстановления 10 г оксида четырехвалентного металла углеродом образовалось 7,88 г металла. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов металла и его оксида. Чему равна его молярная и относительная молекулярная массы?

15. Главное и орбитальное квантовые числа. Физический смысл. Какие значения они принимают для внешних электронов атома фосфора в нормальном и возбужденном его состоянии?

16. Строение атома. Заряд ядра, массовое число. Изотопы, изобары, изотоны. Определите число нуклонов, протонов, электронов и нейтронов в атомах следующих элементов: $^{56}_{26}Fe$, $^{54}_{26}Fe$, $^{40}_{19}K$, $^{40}_{20}Ca$, $^{228}_{88}Pa$, $^{230}_{26}Th$.

17. Энергия и потенциал ионизации: определение, изменение по периоду и группам ПС. Какие свойства элемента они характеризуют и от каких параметров атома зависят? Объясните характер изменения первой энергии ионизации элементов II периода:

	Li	**Be**	**B**	**C**	**N**	**O**	**F**	**Ne**
Энергия ионизации, эВ	5,39	9,32	8,30	11,26	14,53	13,62	17,42	21,56.

18. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. s-, p-, d- и f-элементы: определение, положение в ПС. На основании электронной формулы валентных электронов атома элемента определите его положение в периодической системе (укажите период, группу, подгруппу): а) **…6s^{2}6p^3**, б) **…7s^2**, в) **…4d^{5}5s^1**, г) **…5f^{7}6d^{1}7s^2**.

19. Радиус атома: эффективный и орбитальный. Изменение по периодам и группам ПС. d- и f-сжатие. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их:

Элемент	$_{13}$Al	$_{31}$Ga	$_{22}$Ti	$_{40}$Zr	$_{72}$Hf
Орбитальный радиус атома, пм	131,2	125,4	147,7	61,7	161,6

20. Магнитное и спиновое квантовые числа. Их физический смысл и возможные значения. Напишите электронную формулу атома **$_{34}$Se** и охарактеризуйте системой квантовых чисел внешние электроны в нормальном и возбужденном его состоянии.

21. Принцип Паули, правило Хунда. Атом элемента имеет электронную формулу: [Ar]4d^{5}5s^2.
Укажите номер периода, группы, максимальную степень окисления и определите суммарный спин d-электронов. Напишите электронную формулу его ионов с зарядом (+2) и (+7).

22. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: а) 5s или 5p; б) 6p или 5d; в) 5d или 4f. Почему? Какие Вы знаете исключения из правила Клечковского и чем они вызваны?
Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 24 и его ионов с зарядом (+3) и (+6). Сравните орбитальные радиусы ионов и нейтрального атома.

23. История развития теории строения атома. Атомная масса элемента и его порядковый номер. Какие из указанных ниже электронных формул соответствуют основным состояниям атомов, а какие – возбужденным: [He]2s^{1}2p^2; [Ne]3s^{1}3p^3; [Ne]3s^{2}3p^5; [Ar]3d^{5}4s^1?

24. Сродство к электрону: определение, изменение по периодам и группам ПС. Какие свойства элемента оно характеризует и от каких параметров атома зависит?
Сродство к электрону атома углерода намного больше, чем у атома азота. Объясните причину этого, основываясь на сопоставлении электронных конфигураций атомов.

25. Энергетический уровень, энергетический подуровень, атомная орбиталь: определение, количество, максимальное число электронов. Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 72. Сколько неспаренных электронов и свободных АО содержится в атоме этого элемента?

26. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Вычислите: а) длину волны де Бройля электрона ($m = 9{,}1\cdot10^{-31}$ кг) при скорости $3\cdot10^6$ м/сек; б) с какой скоростью должен двигаться футбольный мяч массой 600 г, чтобы длина его волны де Бройля совпадала с длиной волны электрона. Проанализируйте полученные результаты.

27. Современная теория строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция ψ и физический смысл ψ^2. Напишите электронную формулу атома $_{83}$Bi и опишите состояние внешних электронов системой квантовых чисел.

28. Структура периодической системы химических элементов. Периоды. Число элементов в периоде. Группы элементов. Предел построения периодической системы. Напишите электронную формулу элемента с порядковым номером 114.

29. Способы образования ковалентной связи. С позиций метода ВС объясните изменение длины связи и энергии атомизации в ряду молекул:

		F_2	**Cl_2**	**Br_2**	**I_2**
$E_{св}$, кДж/моль	159	243	194	153	
$L_{св}$, пм		141	199	228	267

30. Химическая связь: определение, природа, условие образования, параметры. Сделайте как можно больше выводов из анализа представленных ниже данных:

Формула соединения	**H-F**	**H-Cl**	**H-Br**	**H-I**

$E_{св}$, кДж/моль	566	432	366	298	
$l_{св}$, пм	92	128	141	161	

31. Ионная химическая связь: механизм образования, свойства. Рассчитайте степень ионности связи и объясните характер ее изменения в ряду соединений: LiF, NaF, KF, RbF, CsF.
32. Валентность элемента. Спинвалентность и ковалентность элемента. Условия необходимые для возбуждения атома. Рассмотрите на примере атомов фтора и хлора.
33. Основные положения метода МО. Кратность связи. Рассмотрите на примере образования молекулы кислорода. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их, рассчитав порядок связи в частицах:

Частица	O_2^+	O_2^-	O_2^{2-}	O_2
Энергия связи, кДж/моль	624	392,9	-	498
Длина связи, пм	112	129	149	121

34. Электроотрицательность: определение, изменение по периодам и группам ПС. Полярная и неполярная ковалентная связь. Количественная мера полярности химической связи.
Вычислите $\Delta\chi$ для связей K-Cl, Ca-Cl, Fe-Cl, Ge-Cl. Какая из связей характеризуется наибольшей степенью ионности?
35. Гибридизация валентных АО. Определите тип гибридизации АО атома углерода в молекулах CCl_4, CO_2, и $COCl_2$. Приведите схемы перекрывания электронных облаков взаимодействующих атомов. Какое строение имеют эти молекулы? Чему равен дипольный момент молекул?
36. Количественная мера полярности связи. Дипольный момент молекулы. С позиций метода ВС определите геометрическую конфигурацию молекул: CO_2 и H_2O; BF_3 и NF_3. Полярны ли эти молекулы?
37. Энергетическая диаграмма МО в гетероядерных частицах. Рассмотрите на примере частиц NO и CN^+. Определите порядок связи и оцените магнитные свойства частиц
Раздел 2.Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов.
38. Межмолекулярное взаимодействие. Какой вид взаимодействий между молекулами приводит к переходу в конденсированное состояние: N_2, HI, BF_3, H_2O?
39. Энергетическая диаграмма МО двухатомных гомоядерных молекул. Рассмотрите на примере молекул F_2, O_2 и N_2 и объясните изменение их энергии атомизации (кДж/моль) в ряду: F_2 (155), O_2 (493), N_2 (945).
40. Водородная связь: определение, энергия, влияние на свойства соединений. Симметричная и ассиметричная, межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Определите степень ионности связей: H-F; H-O; H-N.
41. Металлическая связь: определение, свойства. Физические свойства металлов с позиций химической связи.

Раздел 2. Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов.
1. *Основные понятия химической термодинамики: система, фаза. Классификация систем.*Вычислите тепловой эффект реакции гидратации серной кислоты, если при растворении 1 моль H_2SO_4 в 800 мл воды температура повысилась на 22,9 К. Удельная теплоемкость раствора равна 3,66 Дж/г·К.
2. *Параметры и функции состояния системы.* На основании термохимического уравнения:

$$C_{12}H_{22}O_{11(т)} + 12O_{2(г)} = 12CO_{2(г)} + 11H_2O_{(ж)}; \qquad \Delta H^0 = -5650 \text{ кДж}$$

рассчитайте, как поднялась бы температура вашего тела после стакана сладкого чая. Считайте, что 1 чайная ложка сахара весит 10 г. Теплоемкость тела примите равной теплоемкости воды: 4,18 кДж/кг ·К.
3. *Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и энтальпия системы.*
На основании значений стандартных энтальпий образования реагентов и продуктов вычислите тепловой эффект реакции нейтрализации сильной кислоты раствором щелочи.

$\Delta_fH(298\text{ K } H_2O_{(ж)}) = -285{,}83$ кДж/моль; $\Delta_fH(298\text{ K } OH^-_{(р)}) = -230{,}19$ кДж/моль.

4. *Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции.*
Реакция окисления аммиака идет по уравнению:

$$4NH_{3(г)} + 3O_{2(г)} = 2N_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)}\ .$$

Образование 2,24 л азота (н.у.) сопровождается выделением 76,5 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования аммиака.
$\Delta_fH(298\text{ K } H_2O_{(ж)}) = -285{,}83$ кДж/моль

5. *Термохимия. Термохимические уравнения.* Образование глюкозы в процессе фотосинтеза можно представить следующим термохимическим уравнением реакции:

$$\mathbf{6CO_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)} = C_6H_{12}O_{6(к)} + 6O_{2(г)};\ \Delta H^0 = 2692\ кДж}.$$

Вычислите стандартную энтальпию образования глюкозы. Сколько теплоты необходимо затратить для получения 1 кг глюкозы?

	$CO_{2(г)}$	$H_2O_{(ж)}$
Δ_fH^0(298 K), кДж/моль	-393,51	-285,83

6. *Энтальпия образования вещества. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия простого и сложного вещества.* Напишите термохимическое уравнение реакции образования сероводорода, если при образовании 11,2 л газа при температуре 90^0C и давлении 100 кПа выделяется 7,8 кДж теплоты.

7. *Основные законы термохимии. Закон Лавуазье-Лапласа, закон Гесса.* Вычислите тепловой эффект реакции $\mathbf{2P_{(к)} + 5Cl_{2(г)} = 2PCl_{5(к)}}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:

$$\mathbf{2P_{(к)} + 3Cl_{2(г)} = 2PCl_{3(к)};\ \Delta H^0(298K) = -645\ кДж,}$$
$$\mathbf{PCl_{3(к)} + Cl_{2(г)} = PCl_{5(к)};\ \Delta H^0(298K) = -126\ кДж.}$$

Чему равна стандартная энтальпия разложения пентахлорида фосфора на кристаллический фосфор и газообразный хлор?

8. *Следствия из закона Гесса.* Рассчитайте тепловой эффект реакции разложения бертолетовой соли $KClO_3$ на хлорид калия и кислород. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите количество теплоты, которое необходимо затратить для получения 1 л O_2.

$\Delta_fH(298\ K\ KClO_{3(к)}) = -391{,}2$ кДж/моль ; $\Delta_fH(298\ K\ KCl_{(к)}) = -435{,}9$ кДж/моль

9. *Энтропия. Зависимость от температуры.* Вычислите изменение энтропии для реакции а), оцените и объясните знак изменения энтропии для превращений б) и в):

а) $\mathbf{2H_2S_{(г)} + 3O_{2(г)} = 2H_2O_{(ж)} + 2SO_{2(г)};}$

б) $\mathbf{C_{(графит)} = C_{(алмаз)}}$

в) $\mathbf{H_2O_{(ж)} = H_2O_{(г)}.}$

	$H_2S_{(г)}$	$O_{2(г)}$	$H_2O_{(ж)}$	$SO_{2(г)}$
$S^0(298\ K)$, Дж/(моль ·К)	205,7	205,04	70,08	248,1.

10. *Энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса простого и сложного вещества.* На основании $\Delta H^0(298\ K)$ и $\Delta S^0(298\ K)$ вычислите изменение энергии Гиббса реакции синтеза озона: $\mathbf{3O_{2(г)} = 2O_{3(г)}}$. Сделайте вывод: при каких условиях возможны эндотермические реакции, идущие с уменьшением энтропии.

	$O_{2(г)}$	$O_{3(г)}$
$\Delta_fH^0(298\ K)$, кДж/моль	0	+142,3
$S^0(298\ K)$, Дж/(моль·К)	205,04	238,8

11. *Энергия Гиббса и направленность химических процессов.* Вычислите $\Delta G^0(298K)$ и определите, какие из приведенных ниже оксидов можно восстановить водородом в стандартных условиях: а) Cu_2O; б) GeO_2; в) Li_2O.

	$Cu_2O_{(к)}$	$GeO_{2(к)}$	$Li_2O_{(к)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_fG^0(298\ K)$, кДж/моль	-150,5	-70,97	-562,1	-237,24

12. *Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы процесса.* На основании стандартной энтальпии образования и стандартной энтропии веществ вычислите изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота: $\mathbf{2NO_{2(г)} = N_2O_{4(г)}}$. Определите температуру, при которой $\Delta G^0 = 0$ и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

	$NO_{2(г)}$	$N_2O_{4(г)}$
$\Delta_fH^0(298\ K)$, кДж/моль	+33,0	+9,0
$\Delta S(298\ K)$, Дж/(моль·К)	240,2	304,0

13. *Энергия Гиббса и термодинамическая устойчивость вещества.*

Вычислите $\Delta G^0(298\ K)$ следующих реакций:

а) $MgO_{(к)} + CO_{2(г)} = MgCO_{3(к)}$;

б) $CaO_{(к)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(к)}$.

Карбонат какого металла термодинамически более устойчив?

	$MgO_{(к)}$	$CaO_{(к)}$	$CO_{2(г)}$	$MgCO_{3(к)}$	$CaCO_{3(к)}$
$\Delta_fG^0(298\ K)$, кДж/моль	-569,6	-604,2	-394,38	-1029,3	-1128,8

14. *Тепловой эффект в изобарно-изотермических процессах.* Вычислите массу (г) гидроксида натрия, вступившего в реакцию нейтрализации хлороводородом:

$$\mathbf{NaOH_{(к)} + HCl_{(г)} = NaCl_{(к)} + H_2O_{(ж)}}\ ,$$

если при этом выделилось 352,9 кДж теплоты.

	$NaOH_{(к)}$	$HCl_{(г)}$	$NaCl_{(к)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_fH^0(298\ K)$, кДж/моль	-425,6	-91,8	-411,1	-285,83

15. *Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит.* Для системы:

$$\mathbf{CO_{2(г)} + C_{(т)} \leftrightarrow 2CO_{(г)};\ \ \Delta H^0 > 0}$$

вычислите, как изменится скорость прямой реакции при: а) увеличении давления в системе в 3 раза; б) уменьшении температуры на 30^0, ($\gamma = 3{,}2$).

16. *Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс.*

Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы скорость образования: $\mathbf{NO_2}$ в гомогенной системе $\mathbf{2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2;\ \ \Delta H^0 > 0}$ увеличилась в 1000 раз?

17. *Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.* Вычислите, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 30 до 50°С, если энергия активации равна 125,5 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

18. *Энергия активации реакции в экзо- и эндотермических реакциях. Активные молекулы.* Вычислите, чему равна энергия активации реакции, если при повышении температуры с 50 до 70 ^{0}С, скорость реакции возросла в 9 раз.

19. *Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.* Вычислите, как изменится скорость реакции синтеза аммиака при стандартных условиях, если ее проводить в присутствии катализатора вольфрама. Энергия активации реакции без и в присутствии катализатора соответственно равна 296 и 115 кДж/моль.

20. *Обратимые реакции. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие.*

Вычислите начальные концентрации веществ в реакции $\mathbf{2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2;\ \Delta H^0 < 0;}$ и константу равновесия, если равновесные концентрации соответственно равны (моль/л):

[CO] = 0,44; [O_2] = 0,12; [CO_2] = 0,18. Как и почему изменится значение константы химического равновесия при повышении в системе температуры?

21. *Константа химического равновесия и факторы, от которых она зависит.* В реакции

$$\mathbf{H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI;\quad \Delta H^0(298K) < 0}$$

исходные концентрации $\mathbf{H_2}$ и $\mathbf{I_2}$ равны каждая по 1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации веществ, если константа равновесия равна 50. Изменится ли значение константы химического равновесия при увеличении концентрации $\mathbf{H_2}$ и $\mathbf{I_2}$ и увеличении температуры?

22. *Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.* Укажите направление смещения равновесия в системах:

а) $\mathbf{CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)};\quad \Delta H^0 < 0;}$ **б)** $\mathbf{SiI_{4(г)} \leftrightarrow Si_{(к)} + 2I_{2(г)};\quad \Delta H^0 > 0}$

при а) понижении температуры; б) повышении давления. Объясните причину.

23. *Константа скорости реакции и факторы, от которых она зависит.*

Вычислите, во сколько раз возрастет константа скорости реакции при повышении температуры с 70 до 90 °С, если энергия активации реакции равна 101,87 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

24. *Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа. Пределы применимости.* При 80 ^{0}С реакция заканчивается за 10 с. За какое время пройдет эта реакция при 25 ^{0}С, если $\gamma = 2{,}2$.

25. *Закон действия масс для гетерогенных систем.* Напишите математическое выражение з.д.м. для прямой и обратной реакции следующих процессов:

а) $\mathbf{2GeCl_{2(г)} \leftrightarrow Ge_{(к)} + GeCl_{4(г)};\quad \Delta H^0 < 0}$ **б)** $\mathbf{CaCO_{3(т)} \leftrightarrow CaO_{(т)} + CO_{2(г)};\quad \Delta H^0 > 0.}$

Напишите выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при: а) повышении температуры; б) повышении давления.

26. *Константа химического равновесия и факторы от которых она зависит. Уравнение изобары Вант-Гоффа.*

Рассчитайте константу химического равновесия при 300 К, если стандартная энергия Гиббса при этой температуре равна –57,3 кДж/моль. Как и почему изменится ее значение для экзотермической реакции при повышении температуры?

27. *Влияние давления и катализатора на смещение химического равновесия.*

Почему при изменении давления смещается равновесие системы $\mathbf{SiI_{4(г)} \leftrightarrow Si_{(к)} + 2I_{2(г)}}$ и не смещается равновесие системы $\mathbf{N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}}$? Ответ обоснуйте на основании расчета скорости прямой и обратной реакции в этих системах до и после изменения давления в 2 раза. Изменится ли при этом значение константы химического равновесия?

28. *Зависимость скорости химической реакции от давления и объема.*

Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:

$$2H_2S_{(г)} \leftrightarrow 2H_{2(г)} + S_{2(т)};\quad \Delta H^0 > 0;$$

при уменьшении объема в системе в 3 раза. Как необходимо изменить условия протекания реакции для того, чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов?

Раздел 3. Дисперсные системы. Основы химии растворов.

1. Водный раствор содержит 692,4 г серной кислоты в 1,2 л воды (ρ = 1,335 г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в растворе и его молярную концентрацию

.2. *Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации.*

Раствор кислоты имеет значение pH равное 3. Вычислите молярную концентрацию кислоты, если эта кислота: а) хлороводородная; б) фтороводородная.

3. Из 620 мл раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 40% (ρ = 1,295 г/мл) при охлаждении выделилось 90 г вещества. Рассчитайте массовую долю кислоты в оставшемся растворе.

4. *Гидролиз соли по катиону: молекулярное и ионно-молекулярное уравнение, продукты гидролиза, степень и константа гидролиза, pH раствора.* Рассмотрите на примере 0,1 М растворов хлорида аммония и хлорида алюминия. Как можно усилить гидролиз этих солей?

5. Вычислите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 л аммиака при температуре 25 ^{0}C и давлении 90 кПа в 1 л воды (ρ = 0,98 г/мл). Чему равна массовая доля полученного раствора?

6. *Степень и константа диссоциации. Факторы, от которых они зависят. Закон разбавления Оствальда.* Вычислите степень диссоциации водного раствора аммиака (см. вопрос 3).

7. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалентов хлорида кальция в растворе с $\omega(CaCl_2)$ = 20% (ρ = 1,178г/мл).

8. *Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели.*
Вычислите, чему равен pH воды при температуре 60 ^{0}C. $K_в(60\ ^0C) = 9{,}62\cdot10^{-14}$ моль$^2\cdot$(л$^{-1}$)^2. Чему равен pH 0,1 М раствора NaOH при этой температуре?

9. Смешали 10 мл раствора азотной кислоты с $\omega(HNO_3)$ = 10% (ρ = 1,056г/мл) и 100 мл с $\omega(HNO_3)$ = 30% (ρ = 1,184г/мл). Вычислите массовую долю и титр полученного раствора.

10. *Гидролиз соли по аниону: молекулярное и ионно-молекулярное уравнение гидролиза, продукты гидролиза, степень гидролиза, константа гидролиза, pH раствора.* Рассмотрите на примере 0,01 М раствора карбоната и гидрокарбоната натрия. Как можно усилить гидролиз этих солей?

11. Вычислите, сколько граммов NaCl необходимо растворить в 0,5 л воды, чтобы получить раствор с ω(NaCl) = 20%. Чему равна моляльность вещества в растворе?

12. *Основные положения теории электролитической диссоциации.* Вычислите степень электролитической диссоциации и значение pH уксуса ($\omega(CH_3COOH)$ = 9%; ρ = 1,01г/см^3).

13. Вычислите, сколько мл раствора хлорида алюминия с $\omega(AlCl_3)$ = 16% (ρ = 1,149 г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл 0,1 М раствора.

14. *Диссоциация слабых электролитов. Константа кислотности и константа основности.* Приведите примеры. Вычислите pH: а) 0,1н раствора HCN; б) насыщенного раствора $Fe(OH)_2$

15. Вычислите массу (г) кристаллогидрата **$ZnSO_4\cdot7H_2O$** и объем воды (мл), необходимые для приготовления 250 мл раствора ($\omega(ZnSO_4)$ = 4% (ρ = 1,04 г/мл)).

16. *Диссоциация амфотерных гидроксидов.* Рассмотрите на примере гидроксида алюминия. Какие реакции необходимо провести для изучения его кислотно-основных свойств? Зависит ли порядок приливания реагентов на результаты эксперимента?
Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций. Какие свойства: кислотные или основные сильнее выражены у $Al(OH)_3$?

17. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора серной кислоты ($\omega(H_2SO_4)$ = 70% (ρ = 1,622 г/мл)) необходимо взять для приготовления 1 л 2 М раствора. Чему равна молярная концентрация эквивалентов серной кислоты в полученном растворе?

18. *Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита.* Вычислите pH 0,01 М водного раствора аммиака. Как и почему изменится его pH при добавлении в раствор кристаллов хлорида аммония? Как изменится при этом окраска: а) фенолфталеина; б) лакмуса?

19. На нейтрализацию 50 мл 0,5 н раствора кислоты пошло 25 мл раствора гидроксида натрия. Вычислите, сколько г NaOH содержится в 1 л этого раствора.

20. *Диссоциация гидроксидов. Влияние параметров центрального иона на диссоциацию гидроксидов.* Напишите уравнения диссоциации, сравните кислотно-основные свойства гидроксидов и объясните их изменение: а) **$Mg(OH)_2$** и **$Be(OH)_2$**; б) **H_2SO_3** и **H_2SeO_3**; в) **$Fe(OH)_2$** и **$Fe(OH)_3$**. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, характеризующих амфотерные свойства гидроксида бериллия.

21. Вычислите, сколько мл воды необходимо прибавить к 500 мл раствора хлорида натрия (ω(NaCl) = 20%; ρ = 1,152 г/мл), чтобы получить раствор с ω(NaCl) = 4,5%.

22. *Равновесие в системе: малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости.* В 100 мл насыщенного раствора **PbI_2** содержится 0,0268 г свинца в виде ионов. Вычислите произведение растворимости **PbI_2**.

23. Смешаны 800 мл 3н раствора KOH и 1,2 л раствора с ω(KOH) = 12% и ρ = 1,10 г/мл.
Вычислите молярную концентрацию полученного раствора.

24. На нейтрализацию 31 мл 0,16 н раствора щелочи требуется 217 мл раствора серной кислоты. Вычислите, чему равны молярная концентрация эквивалентов и титр раствора серной кислоты.

25. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора карбоната натрия ($\omega(Na_2CO_3)$ = 17,7%; ρ = 1,19 г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл раствора с $\omega(Na_2CO_3)$ = 4% и ρ = 1,04 г/мл.

26. *Условия протекания обменных реакций в растворах электролитов.* Напишите молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между: а) AgCl и KI; б) H_2S и NaOH; в) $CaCO_3$ и HCl. Объясните, образование какого вещества и почему обусловливает протекание реакции.

27. *Условия необходимые для образования и растворения осадка.* Определите, выпадет ли осадок при сливании равных объемов 0,1 М растворов: а) $AgNO_3$ и Na_2SO_4; б) $AgNO_3$ и KI. Растворимость какой соли больше – сульфата или хлорида серебра?

28. *Гидролиз соли по катиону и аниону: молекулярное и ионно-молекулярное уравнение, продукты гидролиза, константа гидролиза, pH раствора.* Рассмотрите на примере 0,1 М растворов ацетата аммония и сульфида алюминия.

Раздел 4. Химия комплексных соединений.

1. *Классификация комплексных соединений.* Рассмотрите на примере соединений: **$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$, $K_2[HgI_4]$, $Na_3[Al(OH)_6]$, $[Ni(NH_3)_4]SO_4$, $[Fe(CO)_5]$, $[Pt(NH_3)_2Cl_2]Cl_2$**.

2. С позиций метода ВС объясните строение и магнитные свойства комплексного иона **$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$**. Напишите формулу соединения, содержащего этот ион, уравнение реакции его получения и выражение константы образования.

3. *Координационная теория А.Вернера. Комплексообразователь, лигады, внутренняя и внешняя координационная сферы.* Рассмотрите на примере соединения в состав которого входят частицы **Cu^{2+}, SO_4^{2-}, NH_3**.

4. *Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лиганда.* Рассмотрите на примере соединений: $K_3[Cr(OH)_6]$; $Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$; $[Ni(NH_3)_4]SO_4$; $[Fe(CO)_5]$. Определите заряд иона комплексообразователя.

5. *Номенклатура комплексных соединений.* Рассмотрите на примере соединений: $Na[Al(OH)_4]$; $K_3[Fe(CN)_6]$; $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$; $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$.

6. *Способы получения комплексных соединений.* Напишите уравнения реакций получения следующих КС: **$[Ni(H_2O_6)]Cl_2$; $Na_2[Be(OH)_4]$; $[Ag(NH_3)_2]Cl$; $K_2[HgI_4]$.**

7. *Строение и магнитные свойства комплексов.* Рассмотрите на примере тетрацианоникелата (II) натрия, если комплекс диамагнитен.

8. С позиций метода ВС объясните строение и магнитные свойства комплексного иона **$[Ag(NH_3)_2]^+$**. Напишите формулу соединения, содержащего этот ион и уравнение реакции его получения. Назовите это соединение.

9. *Строение и магнитные свойства комплексов.* Рассмотрите на примере тетрацианоникелата (II) натрия, если комплекс диамагнитен.

10. *Ацидокомплексы: получение, химическая связь, магнитные свойства.* Рассмотрите на примере гексацианоферрата(II) калия.

11. *Диссоциация комплексных соединений: уравнение диссоциации, константа нестойкости, константа образования комплекса.* Рассмотрите на примере хлорида диамминсеребра и сульфата тетраамминцинка. Вычислите концентрации ионов и молекул в 0,1 М растворе **$[Zn(NH_3)_4]SO_4$**. Больше или меньше будут эти величины в 0,1 М растворе хлорида диамминсеребра?

12. *Классификация комплексных соединений.* К какому классу комплексных соединений по типу лигандов и заряду комплекса относятся следующие соединения: $Na_2[Zn(OH)]_4$; $[Ni(CO)_4]$; $[Co(NH_3)_6]SO_4$; $K_3[BiI_4]$; $K[Al(H_2O)_4(OH)_2]$; $[Fe(H_2O)_6]Cl_2$?

13. *Аммиакаты: получение, химическая связь, магнитные свойства.* Рассмотрите на примере сульфата тетраамминникеля (II).

14. *Аквакомплексы: получение, химическая связь, магнитные свойства.* Рассмотрите на примере нитрата диаквасеребра.

Раздел 5 Окислительно-восстановительные процессы в растворах.

1. *Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента.* Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является анодом, в другом – катодом. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Вычислите напряжение гальванического элемента и предложите способы его увеличения.

2. Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:

а) $Ag^+ + SO_4^{2-} \rightarrow Ag_2SO_4$;

б) $MnO_4^- + Cl^- + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + H_2O$.

Коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции расставьте на основании ионно-электронных уравнений. Для реакции **б** вычислите константу химического равновесия.

3. *Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов.* Электролиз водного раствора электролита привел к уменьшению pH раствора. Какой из электролитов – нитрат серебра или хлорид натрия – находился в растворе? Напишите уравнения электродных процессов и вычислите объем газа, выделившегося при прохождении через электролит 48250 Кл электричества. Изменятся ли продукты электролиза, если анод будет серебряным?

4. Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:

а) **$PbSO_4$ и K_2S**; б) **KNO_2 и $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

5. *Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электрода.* Вычислите потенциал водородного электрода в 0,1М растворе: а) **NaOH;** б) **HCN**.

6. *Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов.* Электролиз водного раствора электролита привел к уменьшению pH раствора. Какой из электролитов – нитрат серебра или хлорид натрия – находился в растворе? Напишите уравнения электродных процессов и вычислите объем газа, выделившегося при прохождении через электролит 48250 Кл электричества. Изменятся ли продукты электролиза, если анод будет серебряным?

7. Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:

а) **$PbSO_4$ и K_2S**; б) **KNO_2 и $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

8. *Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента.* Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является анодом, в другом – катодом. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Вычислите напряжение гальванического элемента и предложите способы его увеличения.

9. Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:

а) $Ag^+ + SO_4^{2-} \rightarrow Ag_2SO_4$;

б) $MnO_4^- + Cl^- + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + H_2O$.

Коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции расставьте на основании ионно-электронных уравнений. Для реакции **б** вычислите константу химического равновесия.

10. *Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов.* Ток проходит последовательно через 2 электролизера, содержащих соответственно 750 мл 0,12 н раствора **$AgNO_3$** и раствор **$ZnSO_4$**. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества **$AgNO_3$**, если выход по току **Zn** составляет 75%.

11.Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:

а) **$K_2[Zn(OH)_4]$ и KCN**; б) **H_2O_2 и KI в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

12. *Двойной электрический слой. Электродный потенциал.* Составьте схему гальванического элемента для измерения стандартного электродного потенциала меди. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Определите, при какой концентрации ионов **Cu^{2+}** потенциал медного электрода станет равным стандартному электродному потенциалу водородного электрода.

13.Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:

а) **PbI_2 и KCl**; б) **K_2SO_3 и $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

14. Будет ли окислять перекись водорода хлорид-ионы? Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции с использованием значений стандартных электродных потенциалов. Можно ли хранить рядом перекись водорода и соляную кислоту?

15 *Двойной электрический слой. Электродный потенциал.* Составьте схему гальванического элемента для измерения стандартного электродного потенциала меди. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Определите, при какой концентрации ионов **Cu^{2+}** потенциал медного электрода станет равным стандартному электродному потенциалу водородного электрода.

16. Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:

а) **PbI_2 и KCl**; б) **K_2SO_3 и $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

17.Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов. Ток проходит последовательно через 2 электролизера, содержащих соответственно 750 мл 0,12 н раствора **$AgNO_3$** и раствор **$ZnSO_4$**. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества **$AgNO_3$**, если выход по току **Zn** составляет 75%.

18. Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:

а) **$K_2[Zn(OH)_4]$ и KCN**; б) **H_2O_2 и KI в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

19. *Электролиз. Процессы на катоде и аноде.* Вычислите, сколько минут потребуется для выделения 251 мл гремучего газа при электролизе разбавленной серной кислоты. Сила тока 0,5 А. Объем газа измерен при 10 °С и 102,9 кПа.

20. Возможно ли окислительно-восстановительная реакция между растворами следующих веществ: **а)** **KI и Na_2S; б) K_2SO_3 и $KMnO_4$**? Если да, то напишите уравнения химических реакций. Коэффициенты расставьте методом полуреакций. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?

21. *Ряд химической активности металлов и выводы из него.* Цинковые пластинки опущены в растворы солей **NaCl, $NiCl_2$, $MgSO_4$, $Pb(NO_3)_2$**. В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций и вычислите изменение энергии Гиббса реакции.

22. Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Для элементов **S, Cl, Al, N и Mn** приведите низшую, высшую и возможные промежуточные степени окисления. К какому типу реакций относится реакция взаимодействия между **Na_2SO_3 и KI в кислой среде?** Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций. Коэффициенты расставьте методом полуреакций. Чему равна молярная масса эквивалентов **Na_2SO_3** в этих реакциях?

23. *Количественные законы электролиза.* Ток последовательно проходит через ряд элктролизеров, в которых содержатся водные растворы электролитов: **а) $CuSO_4$; б) $NiCl_2$**; Вычислите, какая масса металлов выделится на катодах, если известно, что у анода последнего электролизера выделилось 1,4 л хлора, измеренного при 20 ^{0}С и 102,5 кПа.

24. Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:

а) $NaHCO_3$ и HCl; б) H_2O_2 и $KMnO_4$?

Если да, то напишите уравнения химических реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения, для окислительно-восстановительных – ионно- электронные уравнения. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?

25. Напишите уравнения электродных процессов, уравнение токообразующей реакции, вычислите напряжение и укажите направление тока в гальваническом элементе:

$$Sn\ |Sn^{2+}\ (0{,}001\ M)\ ||\ H^+\ (pH = 3)\ |\ H_2, Pt\ .$$

26. Степень окисления, окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления. Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства: **H_2O_2, $KMnO_4$, HCl, Na_2S, Cl_2**? Почему?

Допишите продукты и на основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме: **$K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \cdots + Fe_2(SO_4)_3 + \cdots$**.

Сколько мл 0,1 М раствора **$FeSO_4$** необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

27. Вычислите pH 0,01 н раствора $CuSO_4$. Вычислите, какое значение будет иметь электродный потенциал водородного и медного электродов в растворе этой соли.

28. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Будет ли PbO_2 окислять соляную кислоту? Напишите уравнение реакции, коэффициенты расставьте на основании ионно-электронных уравнений и сделайте вывод на основании расчета $\Delta G^0(298K)$ реакции с учетом значений стандартных электродных потенциалов.

Пример теста (Т) для текущего контроля (проводится дистанционно): Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=175

Примеры дистанционного теста (Т)

Раздел 1. Химия как наука. Строение вещества.

БИЛЕТ №1

1. Рассчитайте молярную массу эквивалентов марганца в его оксиде Mn_2O_7

1) 23,55 г/моль 2) 7,85 г/моль 3) 31,4 г/моль 4) 15,85 г/моль 5) 39,25 г/моль

2. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла, если 5,37 г его иодида содержат 3,00 г иода, молярная масса эквивалентов которого равна 126,9 г/моль.

1) 50,12 г/моль 2) 200,5 г/моль 3) 100,25 г/моль 4) 250,62 г/моль 5) 150,37 г/моль

3. Определите фактор эквивалентности нитрат-иона в полуреакции:

$$NO_3^- + 4H^+ + 3e = NO + 2H_2O$$

1) 4 2) 1/4 3) 2 4) 1/3 5) 1/2

4. Чему равно эквивалентное число хлорида бериллия в реакции:

$$BeCl_2 + 4NaOH = Na_2[Be(OH)_4] + 2NaCl$$

1) 1 2) 1/4 3) 2 4) 1/2 5) 4

БИЛЕТ №2

1. Какие возможные валентности атома неона предсказывает метод ВС?

1) 2, 4, 6, 8 2) 0 3) 0, 2 4) 5, 7, 8 5) 1

2. Какое вещество имеет более высокую температуру кипения?
1) CH_4 2) AsH_3 3) NH_3 4) H_2S 5) PH_3
3. Какая из частиц обладает парамагнитными свойствами и имеет наибольшую длину связи?
1) CO^{2-} 2) CO^{+} 3) CO 4) CO^{-} 5) CO^{2+}
4. Какой порядок связи в молекуле F_2 предсказывает метод МО?
1) 0,5 2) 1,5 3) 2,0 4) 1,0 5) 2,5

Раздел 2. Основные физико-химические закономерности протекания химических реакций.

2.1 «Основы химической термодинамики».

БИЛЕТ №1

1**.** Рассчитать ΔH реакции:
$ZnO + H_2 = Zn + H_2O$, если
$\Delta_fH°(298К, H_2O) = -286$ кДж/моль,
$\Delta_fH°(298К, ZnO) = -351$ кДж/моль.
1) –65 кДж/моль 2) 90 кДж/моль 3) –637 кДж/моль 4) 65 кДж/моль 5) 351 кДж/моль
2**.** Возможно ли протекание реакции:
$3H_{2(г)} + N_{2(г)} = 2NH_{3(г)}$,
если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$?
1) Нельзя определить 2) Возможно при любых условиях 3) Возможно при высоких температурах 4) Возможно при низких температурах 5) Невозможно при любых условиях
3. Определить знак ΔG процесса замерзания воды при T = 283 К.
1) $\Delta G = 0$ 2) $\Delta G < 0$ 3) $\Delta G > 0$ 4) Нельзя определить
4. Какой галогенид серебра обладает наименьшей термодинамической устойчивостью?
1) $AgI_{(к)}$, $\Delta_fG° = -3,8$ кДж/моль 2) $AgF_{(к)}$, $\Delta_fG° = -10,6$ кДж/моль 3) $AgBr_{(к)}$, $\Delta_fG° = -5,4$ кДж/моль 4) $AgCl_{(к)}$, $\Delta_fG° = -6,2$ кДж/моль

БИЛЕТ №2

1. Рассчитать ΔH реакции:
$NiO + H_2 = Ni + H_2O$, если
$\Delta_fH°(298К, H_2O) = -286$ кДж/моль,
$\Delta_fH°(298К, NiO) = -240$ кДж/моль.
1) –526 кДж/моль 2) 526 кДж/моль 3) 406 кДж/моль 4) –46 кДж/моль 5) –406 кДж/моль
2. Рассчитать количество теплоты, выделяющееся при сгорании серы массой 1 кг. Термохимическое уравнение:
$S_{(т)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}$; $\Delta H = -297$ кДж.
1) 3216,5 кДж 2) 6512,8 кДж 3) 9281,2 кДж 4) –2547,3 кДж 5) –3216,5 кДж
3. Какая химическая реакция называется эндотермической?
1. Реакция, протекающая с выделением тепла.
2. Реакция, протекающая при высоких температурах.
3. Реакция, протекающая при низких температурах.
4. Реакция, протекающая при низком давлении.
5. Реакция, протекающая с поглощением тепла.

4. Какой из оксидов наименее термодинамически устойчив?
1) $BaO_{(к.)}$, $\Delta_fG° = -30,1$ кДж/моль 2) $SrO_{(к.)}$, $\Delta_fG° = -31,9$ кДж/моль 3) $BeO_{(к.)}$, $\Delta_fG° = -32,5$ кДж/моль 4) $CaO_{(к.)}$, $\Delta_fG° = -33,5$ кДж/моль 5) $MgO_{(к.)}$, $\Delta_fG° = -32,8$ кДж/моль

2.2 «Кинетика и химическое равновесие».

БИЛЕТ №1

1. Какое из приведенных определений является определением скорости химической реакции?
1. Изменение концентрации вещества в единицу времени;
2. Первая производная от концентрации по времени;
3. Изменение давления системы в единицу времени;
4. Изменение концентрации исходных веществ в единицу времени;
5. Число элементарных актов реакции в единицу времени в единице реакционного пространства.

2. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции
$2CO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{2(г)}$,
если концентрацию реагентов уменьшить в 2 раза.
1. Увеличится в 8 раз;
2. Уменьшится в 4 раза;
3. Увеличится в 4 раза;

4. Уменьшится в 8 раз;
5. Уменьшится в 16 раз.

3. В каком направлении сместится равновесие системы
$N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}$; $\Delta H° > 0$
при уменьшении температуры?

1. В направлении образования NO;
2. В направлении обратной реакции;
3. Равновесие не сместится;
4. В направлении обратной реакции при условии одновременного увеличения концентрации NO;
5. В направлении эндотермической реакции.

4. Вычислите константу равновесия обратимой гомогенной реакции при 25°С, если ΔG^0 (298 К) реакции равно 5,714 кДж/моль.
1) 1; 2) 0,01; 3) 0,1; 4) 10; 5) 100.

БИЛЕТ №2

1. Каков физический смысл константы скорости химической реакции?

1. Не имеет физического смысла;
2. Константа скорости равна концентрации реагентов при скорости, равной единице;
3. Константа скорости определяет зависимость скорости реакции от воздействия внешних факторов;
4. Константа скорости определяет концентрации прореагировавших веществ реакции при мгновенной скорости;
5. Константа скорости равна скорости химической реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице.

2. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции
$H_{2(г)} + I_{2(г)} \leftrightarrow 2HI_{(г)}$
при увеличении концентрации H_2 в 3 раза, а I_2 в 2 раза.

1. Увеличится в 36 раз;
2. Увеличится в 9 раз;
3. Увеличится в 6 раз;
4. Уменьшится в 6 раз;
5. Уменьшится в 36 раз.

3. Для смещения равновесия реакции
$NaCN_{(ж)} + H_2O_{(ж)} \leftrightarrow NaOH_{(ж)} + HCN_{(ж)}$
вправо, необходимо:

1. Увеличить концентрацию щелочи;
2. Увеличить температуру;
3. Уменьшить концентрацию щелочи;
4. Уменьшить давление;
5. Увеличить давление.

4. Вычислите константу равновесия гомогенной реакции
$CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$
при 927 °С, если $\Delta G^0(T) = 2{,}5$ кДж/моль.
1) 78; 2) 0,078; 3) 780; 4) 0,78 5) 7,8.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные процессы в растворах.
5.2 «Химические окислительно-восстановительные реакции».
Билет №1

1. Методом электронного баланса или ионно-электронным методом, расставьте коэффициенты в следующей схеме реакции:
$Cl_2 + Ba(OH)_2 = Ba(ClO_3)_2 + BaCl_2 + H_2O$.
Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях полученного уравнения.
1) 24 2) 37 3) 28 4) 32 5) 19

2. Вычислите фактор эквивалентности окислителя в предыдущей реакции.
1) 1/5 2) 1/2 3) 1 4) 1/4 5) 1/10

3. Исходя из степени окисления марганца в приведенных соединениях, определите, какое из них является только окислителем.
1) MnO_2 2) Na_2MnO_4 3) $MnCO_3$ 4) $KMnO_4$ 5) $Mn(NO_3)_2$

4. Укажите, какая из следующих реакций является реакцией диспропорционирования.

1. $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$
2. $H_2S + H_2SO_3 \rightarrow S + H_2O_2$
3. $KCl + H_2SO_4 \rightarrow HCl + KHSO_4$

4. $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$
5. $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

Билет №2

1. Методом электронного баланса или ионно-электронным методом, расставьте коэффициенты в следующей схеме реакции:

$FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях полученного уравнения.

1) 26 2) 23 3) 29 4) 30 5) 35

2. Вычислите молярную массу эквивалентов окислителя в предыдущей реакции.

1) 98 2) 147 3) 294 4) 49 5) 73,5

3. Укажите, в каком из следующих превращений происходит процесс восстановления.

1) $N^{-3} = N^{+5}$ 2) $P^{+3} = P^{+5}$ 3) $Zn^0 = Zn^{+2}$ 4) $Cl^0 = Cl^{+3}$ 5) $Cr^{+6} = Cr^{+3}$

4. Какая из следующих реакций является реакцией межмолекулярного окисления-восстановления.

1. $ClO_2 + H_2O \rightarrow HClO_2 + HClO_3$
2. $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
3. $ClO_2 + NaOH \rightarrow NaClO_2 + NaClO_3 + H_2O$
4. $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$
5. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

2 СЕМЕСТР

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

1. *Количественные характеристики химической активности металлов в: а) газовой фазе; б) растворе.* Приведите их значения для лития и калия и объясните различную последовательность расположения этих металлов в ряду активности и в периодической системе.
2. *Изменение восстановительной активности металла в растворах в результате образования труднорастворимых соединений и комплексов.* Вычислите потенциал серебряного электрода в: а) насыщенном растворе Ag_2S; б) 0,01 М растворе $K[Ag(CN)_2]$. Объясните, как изменится, вычисленный вами, потенциал серебряного электрода, если взять: а) насыщенный раствор сульфата серебра; б) хлорид диамминсеребра, такой же концентрации, соответственно.
3. *Отношение металлов к кислороду.* Рассмотрите на конкретных примерах. Подтвердите термодинамическим расчетом, что образование пероксида натрия из простых веществ при 298,15 К в закрытой системе более вероятно, чем образование оксида и надпероксида натрия.
4. *Отношение металлов к сере.* На основании Δ_fH^0(298 K) и S^0(298 K) вычислите температуру, при которой возможно образование сульфида ртути и сульфида алюминия из простых веществ.
5. *Отношение металлов к галогенам.* Существуют два хлорида платины – $PtCl_2$ и $PtCl_4$. Какой из них будет получаться преимущественно при взаимодействии платины с газообразным хлором в закрытой системе? Ответ подтвердите термодинамическим расчетом при 298,15 К и 800 К.
6. *Отношение металлов к водороду.* При комнатных условиях (18 ^{0}C, $1\cdot10^5$Па) один объем палладия адсорбирует 850 объемов водорода. Водород находится в Pd в атомарном состоянии, но в вакууме выделяется вновь в виде молекул. Вычислите: а) формульное количество вещества (моль) и массу (г) водорода, содержащегося в 100 г металла; б) число атомов водорода, приходящееся на 100 атомов Pd; в) объем (л) газа, который можно получить при его полном выделении в вакууме из 1 моль Pd в указанных условиях. Плотность Pd равна 12,02 г/см^3.
7. *Отношение металлов к азоту.* Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N_2 при температуре 40 ^{0}C и давлении 95 кПа.
8. *Отношение металлов к воде.* Рассмотрите на примере взаимодействия с Na, Mg, Al, Ni и Cu. Напишите уравнения протекающих реакций. На основании значений электродных потенциалов окислителя и восстановителя вычислите ΔG^0(298K) реакции, протекающей по схеме:

$$Au + H_2O + KCN \rightarrow K[Au(CN)_2] + H_2 + KOH.$$

Возможна ли данная реакция при стандартных условиях?

9. Отношение металлов к водным растворам щелочей. Образец сплава цинка с алюминием массой 1,19 г обработан избытком раствора гидроксида натрия. При этом собрано 981,3 мл газа, измеренного при 20 ^{0}C и 99,3 кПа. Вычислите массовую долю цинка (%) в сплаве.
10. *Чем отличается действие разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы?* Рассмотрите на примере взаимодействия с Mg, Pb и Cu. Вычислите, какой объем серной кислоты ($\omega(H_2SO_4) = 76\%$; $\rho = 1{,}68$ г/см^3) необходимо взять для растворения 0,2 моль (экв.) магния.

11. *Действие разбавленной азотной кислоты на металлы.* Приведите общую схему взаимодействия. Определите объем (л, н.у.) газа, который образуется при взаимодействии 0,075 моль (экв.) меди с разбавленной азотной кислотой.
12. *Действие концентрированной азотной кислоты на металлы.* Рассмотрите на примере взаимодействия с Fe, Sn, Pb, Cu и Au. Объясните, почему золото не растворяется в HNO_3 и растворяется в ее смеси с HCl. Напишите уравнение реакции и ответ подтвердите термодинамическим расчетом ΔG^0(298 К) на основании $\Delta\varphi^0$ реакции.
13. *Кислоты как слабые и сильные окислители. В чем заключается принципиальное сходство и различие действия на металлы концентрированной серной и азотной кислоты любой концентрации?* Образец сплава (серебро + медь) массой 0,5081 г обработали избытком концентрированной азотной кислоты до его полного перехода в раствор, а затем избытком хлорида калия. Выпавший осадок промыли, высушили и взвесили. Его масса составила 0,5907 г. Определите массовую долю (%) меди в сплаве.
14. *Окислительная активность иона водорода в воде, водных растворах щелочей, кислотах.* Вычислите электродный потенциал водородного электрода при pH равном: а) 3; б) 7; в) 12. Чему равна молярная концентрация растворов серной кислоты и гидроксида натрия, значения pH которых соответственно равны 3 и 12?
15. *Общий характер изменения устойчивой степени окисления элементов в подгруппах периодической системы. Принципиальное отличие действия кислот – сильных окислителей на металлы, для которых устойчивы высшие и низшие степени окисления.* Рассмотрите на примере взаимодействия Re и Pb с концентрированной HNO_3 и W и Bi с концентрированной H_2SO_4.

СВОЙСТВА S-ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

1. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
2. Получение, физические и химические свойства простых веществ s-элементов: отношение к простым и сложным окислителям: кислороду, водороду, азоту, сере, галогенам, воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям.
3. Особенности химических свойств лития и бериллия. Диагональное сходство в ПС: Li^+ и Mg^{2+}, Be^{2+} и Al^{3+}, Na^+, Ca^{2+}, Y^{3+}.
4. Оксиды и гидроксиды s-элементов. Получение. Кислотно-основные свойства, отношение к воде.
5. Соли s-элементов: карбонаты, сульфаты, галогениды. Растворимость, термическая устойчивость, способность к гидролизу,
6. Применение соединений s-элементов. Биологическое и токсическое действие на организм человека.
7. Жесткость воды: определение, единицы жесткости, классификация воды по единицам жесткости. Временная, постоянная, и общая жесткость воды. Временная жесткость воды и способы ее устранения. Постоянная жесткость воды и способы ее устранения.

СВОЙСТВА P-ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Общая характеристики p- элементов. Строение атомов, Возможные их валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов.
2. Характерные и устойчивые степени окисления p-элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию.
3. *Простое вещество* – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ p-элементов. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.
4. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические (фракционная перегонка, дистилляция, обогащение отмывкой, флотацией, плавкой), и химические (восстановление водородом, металлотермия, карботермия, электролиз; гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия).
5. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Влияние комплексообразования и растворимости соединений на их химическую активность по отношению к водным растворам. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.
6. *Бинарные химические соединения p-элементов.*
7. Номенклатура, классификация и получение. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения.
8. Соединения p-элементов с водородом, оксиды, галогениды. Способы их получения.
9. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-востановительных свойств по периоду и группам ПС. Равновесие в растворе аммиака. Особенности поведения фтороводородной кислоты.
10. *Сложные химические соединения.*

11. Классификация сложных соединений.
12. Гидроксиды как характеристические соединения. Устойчивость орто- и метаформ гидроксидов по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента, а также в зависимости от степени окисления p- элементов, образующих два и большее число гидроксидов.. Получение гидроксидов. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов и их изменение по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента.
13. Соли, классификация, термическая устойчивость, склонность к гидролизу, растворимость (нитратов, солей аммония). Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

СВОЙСТВА D-ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. *Происхождение и распространенность d-элементов в природе.* Общая характеристики d-элементов. Строение атомов, Возможные их валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов.
2. Характерные и устойчивые степени окисления d-элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию.
3. *Простое вещество* – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ d-элементов. Расположение d-элементов относительно границы Цинтля.
4. Основные принципы и способы получения простых веществ d-элементов: физические (фракционная перегонка, дистилляция, обогащение отмывкой, флотацией, плавкой), и химические (восстановление водородом, металлотермия, карботермия, электролиз; гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия).
5. Общие физические и химические свойства простых веществ. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Влияние комплексообразования и растворимости соединений на их химическую активность по отношению к водным растворам. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.
6. *Бинарные химические соединения d-элементов.*
7. Номенклатура, классификация и получение. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения.
8. Соединения d-элементов с водородом, оксиды, галогениды. Способы их получения.
9. Нестехиометрические соединения. Бертоллиды.
10. *Сложные химические соединения.*Гидроксиды как характеристические соединения. Устойчивость орто- и метаформ гидроксидов по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента, а также в зависимости от степени окисления d- элементов, образующих два и большее число гидроксидов.. Получение гидроксидов. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов и их изменение по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента.
11. Соли, классификация, термическая устойчивость, склонность к гидролизу, растворимость (нитратов, солей аммония). Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ»

ТЕСТ №1

Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 45 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ. В бланке ответов под номером задания напишите номер выбранного Вами ответа.

1. В ПС металлы располагаются:
1) Слева от границы Цинтля; 3) В левом нижнем углу от диагонали B – At;
2) Справа от границы Цинтля; 4) В побочных подгруппах.
2. Восстановительная активность металла в растворе электролита количественно оценивается величиной:
1) энергии ионизации, $E_{ион.}$; 3) электродного потенциала, φ;
2) электроотрицательности, æ; 4) потенциала ионизации, I.
3. К металлам средней активности относятся металлы:
1) Mg, Zn, Pb; 2) Al, Cu, Fe; 3) Fe, Cr, Ni; 4) K, Al, Au.

4. Элемент Zn расположен в:
1) 4 периоде, II В группе; 3) 4 периоде, II группе, главной подгруппе;
2) 2 периоде, IV группе, главной подгруппе; 4) 2 периоде, IV В группе.
5. Электронная формула атома хрома:
1) $[Ar]3d^5 4s^1$; 2) $[Ar]4s^2 4p^4$; 3) $[Ar]3d^4 4s^2$; 4) $[Ar]4s4p^5$.
6. Суммарный спин р-электронов в атоме висмута равен:
1) 3; 2) 1,5; 3) 0,5; 4) 2.
7. Электродный потенциал металла в насыщенном растворе малорастворимого электролита ..., а восстановительная активность при этом .... :
1) увеличивается, увеличивается; 3) увеличивается, уменьшается;
2) уменьшается, увеличивается; 4) уменьшается, уменьшается.

8.Электродный потенциал серебряного электрода будет наименьшим в 1 М растворе:
1) $[AgI_2]^-$ $\beta = 5{,}5\cdot10^{11}$; 3) $[Ag(CN)_2]^-$ $\beta = 7{,}08\cdot10^{19}$;
2) $[Ag(NH_3)_2]^+$ $\beta = 1{,}74\cdot10^{7}$; 4) $[AgCl_2]^-$ $\beta = 1{,}1\cdot10^{5}$.
9. С водным раствором щелочи взаимодействуют металлы:
1) Be, Al, Mn; 2) Sn, Pb, Ni; 3) Zn, Fe, Cd; 4) Be, Zn, Al.
10. В разбавленной серной кислоте пассивируются металлы:
1) Ba, Pb; 2) Zn, Ac, Cr; 3) Fe, Co, Ni; 4) Ca, Cr.
11. Алюминий можно растворить в:
1) $NaOH_{(р)}$; $H_2SO_{4(конц.)}$, $HNO_{3(конц.)}$; 2) HCl, $HNO_{3(конц.)}$; 3) $NaOH_{(р)}$; $H_2SO_{4(разб.)}$, $HNO_{3(разб.)}$; 4) $H_2SO_{4(разб.)}$, $H_2SO_{4(конц.)}$.
12. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия железа с хлором равна...
1) 3; 2) 7; 3) 5; 4) 2.

Часть В

Ответы части В запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5) . Ответом может быть число или слово.

В1. Эквивалентное число Re в реакции взаимодействия с разбавленной азотной кислотой равно...
В2. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции взаимодействия Cu с разбавленной азотной кислотой равна: $Cu + HNO_{3(разб.)} =$
В3. Объем газа, (измеренный при н.у.), выделившийся при взаимодействии 2,3 г Na с H_2O равен:
В4. Потенциал медного электрода, опущенного в насыщенный раствор гидроксида меди (II) равен ...
В5. В результате следующих превращений $Cu \xrightarrow{H_2SO_4} A \xrightarrow{NaOH} B \xrightarrow{t} C$ образуется конечный продукт **С** ....

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ S-ЭЛЕМЕНТОВ»
ТЕСТ №3
Часть А

А1. Катиону Ca^{2+} соответствует электронная формула:
1) $[Ar]4s^0 4p^2$; 2) $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^0 4d^0$; 3) $[Ar]4s^0 4p^0 4d^0$; 4) $[Ar]4s^1 4p^1$.
А2. Число нейтронов в атоме ^{46}Ca равно:
1) 6; 2) 26; 3) 46; 4) 20.
А3. Самая низкая температура плавления у простого вещества:
1) Li; 2) Cs; 3) Ba; 4) Be.
А4. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия натрия с концентрированной серной кислотой равна:
1) 22; 2) 9; 3) 5; 4) 13.
А5. Масса Na_2CO_3 в 1 л раствора ($\omega(Na_2CO_3) = 15\%$, $\rho = 1{,}16$ г/мл) равна:
1) 174 г; 2) 150 г; 3) 77,3 г; 4) 17,4 г.
А6. Степень ионности связи больше в оксиде :
1) Li_2O; 2) BeO; 3) Cs_2O; 4) BaO.
А7. Косвенным путем получают:
1) CsH; 2) BeH_2; 3) Cs_2O; 4) BaO.
А8. Значение pH раствора, содержащего 56 г гидроксида калия в 10 л равно:
1) 14; 2) 1; 3) 0; 4) 13.
А9. В ряду $Ca(OH)_2$ - $Mg(OH)_2$ - $Ba(OH)_2$ растворимость …, основные свойства …:
1) увеличивается, усиливаются; 3) уменьшается, ослабляются;
2) уменьшается, усиливаются; 4) увеличивается, ослабляются.
А10. Раствор нитрата бериллия имеет значение pH … и окрашивает лакмус в … цвет:
1) > 7, фиолетовый; 2) > 7, синий; 3) = 7, розовый; 4) < 7, розовый.
А11. При титровании воды трилоном Б определяют … жесткость воды:

1) карбонатную, 2) временную, 3) постоянную, 4) общую.

А12. При электролизе водного раствора смеси гидроксида лития и хлорида бария с инертными электродами на аноде и катоде образуются:

1) Ba и Cl_2; 2) H_2 и Cl_2; 3) H_2 и O_2; 4) Ba и O_2.

Часть Б

1) Сумма коэффициентов в полном ионно-молекулярном уравнении реакции взаимодействия гидрокарбоната кальция с гашеной известью равна …
2) Масса карбоната натрия, которую необходимо затратить на умягчение 1 $м^3$ воды, жесткость которой составляет 8 ммоль/л, равна … г.
3) Пропускание углекислого газа через известковую воду приводит к образованию осадка массой 25 г. На перевод этого осадка в раствор также израсходуется некоторое количество углекислого газа. Суммарный (для двух реакций) объем газа (л, н.у.) равен …
4) При термическом разложении нитрата бария образуются …
5) В результате следующих превращений $BeCl_2 \xrightarrow{+Na_2CO_3} A \xrightarrow{t} B \xrightarrow{+HCl} C \xrightarrow{+LiH} D$ образуется конечный продукт D …

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ D-ЭЛЕМЕНТОВ»

ТЕСТ №4

Часть А

А1. Катиону Cr^{3+} соответствует электронная формула:

1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^0$; 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$.

А2. Максимальная степень окисления хрома в веществе:

1) $KCrO_2$; 2) $K_3[Cr(OH)_6]$; 3) $Cr_2(SO_4)_3$; 4) $K_2Cr_3O_{10}$.

А3. Формула сулемы:

1) HgS; 2) Hg_2Cl_2; 3) $HgCl_2$; 4) $AgNO_3$.

А4. У какого из оксидов меди наиболее выражены основные свойства:

1) CuO; 2) Cu_2O_3; 3) Cu_3O_4; 4) Cu_2O.

А5. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия перманганата калия с хлороводородной кислотой равна:

1) 14; 2) 4; 3) 25; 4) 35.

А6. В какую сторону смещено равновесие реакции:

$$AgBr\downarrow + 2Na_2S_2O_3 \leftrightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaBr$$

1) влево; 2) никуда; 3) вправо; 4) вверх.

А7. В каком из растворов солей одинаковой концентрации (0,1 М) значение pH будет больше – хлорид хрома (II) и хлорид хрома (III):

1) $CrCl_3$; 2) значение pH одинаково; 3) $CrCl_2$; 4) pH = 7.

А8. «Передел» чугуна в сталь осуществляется:

1) электролизом расплава чугуна;
2) растворением чугуна в H_2SO_4 и последующим восстановлением алюминием;
3) продуванием через расплавленный чугун воздуха в конверторах;
4) добавлением в расплавленный чугун оксидов железа в мартеновских печах.

А9. Какая из солей ртути обладает наибольшей растворимостью (Hg_2Br_2, Hg_2Cl_2, Hg_2I_2):

1) Hg_2Br_2; 2) Hg_2Cl_2; 3) одинаково плохо растворимы; 4) Hg_2I_2.

А10. Концентрация ионов хрома в 0,1 М растворе гексагидроксохромата (III) калия составляет (моль/л):

1) $2{,}42 \cdot 10^{-13}$; 2) $4{,}65 \cdot 10^{-8}$; 3) $2{,}63 \cdot 10^{-5}$; 4) $1{,}35 \cdot 10^{-3}$.

А11. При добавлении к раствору $KMnO_4$ сульфита натрия в кислой среде окраска изменяется:

1) фиолетовая → бесцветная;
2) фиолетовая → зеленая;
3) фиолетовая → бурая;
4) окраска не изменяется.

А12. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия растворов хлорида железа (III) и иодида калия равна:

1) 8; 2) 12; 3) 15; 4) 17.

Часть Б

1) Сумма коэффициентов в реакции взаимодействия технеция с разбавленной азотной кислотой равна …
2) Смесь меди, железа и золота разделили на 3 равные части. Одну обработали раствором HCl; не растворилось 4,4 г металла. Вторую часть обработали $HNO_{3(конц.)}$; не растворилось 6,8 г металла. На третью часть подействовали $HNO_{3(разб.)}$; не растворилось 1,2 г металла. Определите массовые доли металлов в смеси.
3) Определите тип гибридизации орбиталей комплексообразователя, геометрическую форму и магнитные свойства комплекса $[Zn(OH)_4]^{2-}$.

4) Осуществите превращения согласно схеме:

$$Ag \xrightarrow{1} AgNO_3 \xrightarrow{2} Ag_2O \xrightarrow{3} AgCl \xrightarrow{4} Ag[(NH_3)_2]Cl \xrightarrow{5} Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$$

Укажите необходимые для превращений реагенты и условия проведения реакции.

5) Определите, при какой концентрации ионов серебра в растворе (моль/л) электродный потенциал серебра станет равным стандартному электродному потенциалу меди ($\varphi^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0{,}34$ В).

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ Р-ЭЛЕМЕНТОВ»

ТЕСТ №3

Часть А

А1. Катиону Pb^{2+} соответствует электронная формула:
1) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}5s^25p^65d^{10}6s^26p^2$; 2) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}4f^{14}5s^25p^65d^{10}6s^26p^2$;
3) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}4f^{14}5s^25p^65d^{10}6s^2$; 4) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}4f^{14}5s^25p^65d^{10}6s^16p^1$;

А2. Энергия связи в молекулах галогенов возрастает в ряду:
1) $Cl_2 < I_2 < Br_2 < F_2$; 3) $I_2 < Br_2 < Cl_2 < F_2$;
2) $I_2 < F_2 < Br_2 < Cl_2$; 4) $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$.

А3. Степень окисления серы одинакова в ряду:
1) H_2SO_4, $H_2S_3O_{10}$, $H_2S_4O_{13}$; 3) SO_3, $KHSO_3$, SF_6;
2) H_2S_2, KHS, K_2S; 4) CS_2, $SOCl_2$, SO_2.

А4. Формула хлорной (белильной) извести:
1) $CaCl_2$; 2) $CaOCl_2$; 3) $Ca(OH)_2$; 4) $Ca(ClO_4)_2$.

А5. Сумма коэффициентов в <u>обеих частях</u> уравнения реакции термического разложения хлората калия без катализатора равна:
1) 9; 2) 7; 3) 5; 4) 8.

А6. Значение pH 0,1 М раствора $Pb(NO_3)_2$ равно:
1) 3,6; 2) 7; 3) 12,1; 4) 9,5.

А7. Какой реагент может вступать в реакцию с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводород, нитрат бария, гидроксид натрия:
1) KOH; 2) NH_4I; 3) $Fe(OH)_2$; 4) $(NH_4)_2SO_3$.

А8. Получение фосфорной кислоты в промышленности основано на реакциях:
1) $P \xrightarrow{+O_2,\ t^\circ} P_4O_{10} \xrightarrow{+H_2O} H_3PO_4$; 3) $P \xrightarrow{KOH} K_3PO_4 \xrightarrow{t^\circ} H_3PO_4$;
2) $Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{+H_2O} Ca(OH)_2 + H_3PO_4$; 4) $Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{+H_2SO_4} H_3PO_4$.

А9. Получение кислорода в промышленности основано на реакциях:
1) $H_2O \xrightarrow{t^\circ,\ kat} H_2 + O_2$; 3) ректификация жидкого воздуха;
2) электролиз раствора Na_2SO_4; 4) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 \xrightarrow{t^\circ,\ kat} CO + O_2$.

А10. Азот – основной компонент :
1) земной коры; 2) Вселенной; 3) морской воды; 4) атмосферы.

А11. При добавлении индикатора к раствору сульфита натрия наблюдалась окраска использованного Вами индикатора:
1) лакмус, синий; 3) метилоранж, красный;
2) фенолфталеин, малиновый; 4) крахмал, синий.

А12. Какой из фосфатов металлов ($Ca_3(PO_4)_2$, $Pb_3(PO_4)_2$, $AlPO_4$, $BiPO_4$) обладает наименьшей растворимостью:
1) $Ca_3(PO_4)_2$,; 2) $Pb_3(PO_4)_2$; 3) $AlPO_4$; 4) $BiPO_4$.

Часть Б

6) Сумма коэффициентов в реакции взаимодействия олова с концентрированной азотной кислотой равна …
7) При термическом разложении 12,25 г хлората калия в присутствии катализатора выделяется … л газа (н.у.)…
8) Рассчитайте растворимость (моль/л) фосфата серебра в воде.
9) Осуществите превращения согласно схеме:

$$S \xrightarrow{1} ZnS \xrightarrow{2} H_2S \xrightarrow{3} SO_2 \xrightarrow{4} H_2SO_4 \xrightarrow{5} Na_2SO_4 \xrightarrow{6} NaCl$$

Укажите необходимые для превращений реагенты и условия проведения реакции.

10) Смесь газов, выделившихся при разложении 33,1 г нитрата свинца (II), растворена в 10 мл воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Примеры билетов контрольного коллоквиума (КК)

Примеры билетов контрольного коллоквиума

БИЛЕТ № (1 КК)

1**.** Эквивалентное число элемента. Хлорид железа содержит 34,4%, а бромид - 25,9% железа.
На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов железа и его валентность в этих соединениях.
Напишите формулы этих веществ и вычислите, какое количество вещества эквивалентов будет содержаться в 200 г соли.
2. Главное и орбитальное квантовые числа. Физический смысл. Какие значения они принимают для внешних электронов атома фосфора в нормальном и возбужденном его состоянии?
3. Способы образования ковалентной связи. С позиций метода ВС объясните изменение длины связи и энергии атомизации в ряду молекул:

	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
$E_{св}$, кДж/моль	159	243	194	153
$L_{св}$, пм	141	199	228	267

БИЛЕТ № (1 КК)

1. Формульные единицы, эквивалент. Число Авогадро. Молекула некоторого газообразного вещества имеет массу, равную $9{,}63\cdot10^{-23}$ г. Вычислите молекулярную массу газа и относительную его плотность по водороду и аммиаку.
2. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: а) 5s или 5p; б) 6p или 5d; в) 5d или 4f. Почему? Какие Вы знаете исключения из правила Клечковского и чем они вызваны?
Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 24 и его ионов с зарядом (+3) и (+6). Сравните орбитальные радиусы ионов и нейтрального атома.
3. Гибридизация валентных АО. Определите тип гибридизации АО атома углерода в молекулах CCl_4, CO_2, и $COCl_2$. Приведите схемы перекрывания электронных облаков взаимодействующих атомов. Какое строение имеют эти молекулы? Чему равен дипольный момент молекул?

БИЛЕТ № (2 КК)

1. *Основные понятия химической термодинамики: система, фаза. Классификация систем.*
Вычислите тепловой эффект реакции гидратации серной кислоты, если при растворении 1 моль H_2SO_4 в 800 мл воды температура повысилась на 22,9 К. Удельная теплоемкость раствора равна 3,66 Дж/г·К.
2. *Зависимость скорости химической реакции от давления и объема.*
Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:

$$2H_2S_{(г)} \leftrightarrow 2H_{2(г)} + S_{2(т)}\,; \quad \Delta H^0 > 0;$$

при уменьшении объема в системе в 3 раза. Как необходимо изменить условия протекания реакции для того, чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов?
3. Водный раствор содержит 692,4 г серной кислоты в 1,2 л воды (ρ = 1,335 г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в растворе и его молярную концентрацию
4. *Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации.*
Раствор кислоты имеет значение pH равное 3. Вычислите молярную концентрацию кислоты, если эта кислота: а) хлороводородная; б) фтороводородная.

БИЛЕТ № (2 КК)

1. *Энтропия. Зависимость от температуры.* Вычислите изменение энтропии для реакции а), оцените и объясните знак изменения энтропии для превращений б) и в):
а) $\mathbf{2H_2S_{(г)} + 3O_{2(г)} = 2H_2O_{(ж)} + 2SO_{2(г)};}$
б) $\mathbf{C_{(графит)} = C_{(алмаз)}}$
в) $\mathbf{H_2O_{(ж)} = H_2O_{(г)}.}$

	$H_2S_{(г)}$	$O_{2(г)}$	$H_2O_{(ж)}$	$SO_{2(г)}$
S^0(298К), Дж/(моль ·К)	205,7	205,04	70,08	248,1

2**.** *Обратимые реакции. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие.*
Вычислите начальные концентрации веществ в реакции $\mathbf{2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2;\ \Delta H^0 < 0;}$ и константу равновесия, если равновесные концентрации соответственно равны (моль/л):
[CO] = 0,44; [O_2] = 0,12; [CO_2] = 0,18. Как и почему изменится значение константы химического равновесия при повышении в системе температуры?

3. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора серной кислоты ($\omega(H_2SO_4) = 70\%$ ($\rho = 1{,}622$ г/мл)) необходимо взять для приготовления 1 л 2 М раствора. Чему равна молярная концентрация эквивалентов серной кислоты в полученном растворе?

4. *Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита.* Вычислите pH 0,01 М водного раствора аммиака. Как и почему изменится его pH при добавлении в раствор кристаллов хлорида аммония? Как изменится при этом окраска: а) фенолфталеина; б) лакмуса?

БИЛЕТ № (3 КК)

1. С позиций метода ВС объясните строение и магнитные свойства комплексного иона $\mathbf{[Cu(NH_3)_4]^{2+}}$. Напишите формулу соединения, содержащего этот ион, уравнение реакции его получения и выражение константы образования.

2. Ряд химической активности металлов и выводы из него. Цинковые пластинки опущены в растворы солей **$NaCl$, $NiCl_2$, $MgSO_4$, $Pb(NO_3)_2$**. В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций и вычислите изменение энергии Гиббса реакции.

3. Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Для элементов **S, Cl, Al, N и Mn** приведите низшую, высшую и возможные промежуточные степени окисления. К какому типу реакций относится реакция взаимодействия между **Na_2SO_3 и KI в кислой среде?** Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций. Коэффициенты расставьте методом полуреакций. Чему равна молярная масса эквивалентов **Na_2SO_3** в этих реакциях?

БИЛЕТ № (3 КК)

1. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лиганда. Рассмотрите на примере соединений: $K_3[Cr(OH)_6]$; $Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$; $[Ni(NH_3)_4]SO_4$; $[Fe(CO)_5]$. Определите заряд иона комплексообразователя.

2. Напишите уравнения электродных процессов, уравнение токообразующей реакции, вычислите напряжение и укажите направление тока в гальваническом элементе:

$$\mathbf{Sn \mid Sn^{2+}\ (0{,}001\ M) \parallel H^{+}\ (pH = 3) \mid H_2, Pt}\ .$$

3. Степень окисления, окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления. Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства: **H_2O_2, $KMnO_4$, HCl, Na_2S, Cl_2**? Почему?

Допишите продукты и на основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме: $\mathbf{K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \cdots + Fe_2(SO_4)_3 + \cdots}$.

Сколько мл 0,1 М раствора **$FeSO_4$** необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

Критерии для оценивания контрольного коллоквиума

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности и процент правильных ответов на вопросы составляет более 85 %.

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, процент правильных ответов на вопросы составляет менее 66-84 %.

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, и процент правильных ответов на вопросы составляет 50-65 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения и процент правильных ответов на вопросы составляет менее 50 %.

Пример билета для промежуточной аттестации (экзамена)

1 семестр

«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»
форма обучения – очная
Кафедра Общей и неорганической химии

Дисциплина «*ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ*»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. *Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности.* Определите **z** и **f** газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:

а) $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$;

б) $Mg + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow MgSO_4 + H_2S\uparrow + H_2O$.

В реакции **б)** коэффициенты расставьте на основании ионно-электронных уравнений.

2. *Энергия Гиббса и направленность химических процессов.* Вычислите $\Delta G^0(298K)$ и определите, какие из приведенных ниже оксидов можно восстановить водородом в стандартных условиях: а) Cu_2O; б) GeO_2; в) Li_2O.

	$Cu_2O_{(к)}$	$GeO_{2(к)}$	$Li_2O_{(к)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_fG^0(298K)$, кДж/моль	-150,5	-70,97	-562,1	-237,24

3. *Степень и константа диссоциации. Факторы, от которых они зависят. Закон разбавления Оствальда.* Вычислите степень диссоциации 0,1М раствора уксусной кислоты.

Лектор_____О.А.Сухинина

2 семестр

«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»
форма обучения – очная
Кафедра Общей и неорганической химии

Дисциплина «*ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ*»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Характеристические бинарные соединения. Правило формальной валентности. Составьте формулы характеристических соединений кремния с азотом, бромом, серой, кислородом, кальцием. Назовите эти соединения.
2. *Отношение металлов к воде.* Рассмотрите на примере взаимодействия Na, Mg, Al, и Cu с водой. Напишите уравнения протекающих реакций. На основании значений электродных потенциалов окислителя и восстановителя вычислите $\Delta G^0(298K)$ реакции, протекающей по схеме:

$$Au + H_2O + KCN \rightarrow K[Au(CN)_2] + H_2 + KOH.$$

Возможна ли данная реакция при стандартных условиях?
3. Гидроксиды бора: орто- , мета- и тетраборная кислоты. Получение, устойчивость, кислотно-основные свойства. Устойчивость солей.
4. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений:

$$Ag \xrightarrow{+HNO_3\,(конц.)} A \xrightarrow{+NaCl} Б \xrightarrow{+NH_3\cdot H_2O\,(изб.)} B \xrightarrow[t]{} Г \xrightarrow{+Na_2S_2O_3} Д.$$

Назовите продукты реакций.

Лектор_____О.А.Сухинина

Вопросы к экзамену (промежуточной аттестации)
1 семестр

ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

Химия как раздел естествознания. Химическая форма движения материи. Вещество и его агрегатные состояния. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Расчет эквивалентного числа элементов, простых и сложных веществ, в т.ч. в различных типах химических реакций. Количество вещества эквивалентов, молярная масса эквивалентов и молярный объем эквивалентов вещества. Закон эквивалентов.

СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

История развития представлений о строении атома. Ядро и электронная оболочка атома. Порядковый номер элемента. Изотопы, изотоны, изобары. Двойственная природа материальных объектов. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике. Уравнение Шредингера. Волновая функция, электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Принцип Паули. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его современная формулировка. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов периодической системы (вертикальная и горизонтальная аналогии). Периодическая система и ее связь со строением атома. Особенности электронного строения атомов: s-, p-, d- и f- элементы. Периодическое изменение свойств элементов: радиусы атомов и ионов; энергия ионизации атомов; восстановительные свойства; сродство к электрону; окислительные свойства, электроотрицательность.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА МОЛЕКУЛ

Взаимодействие атомов. Причины и условие образования химической связи. Природа химической связи. Основные виды и параметры химической связи. Ковалентная химическая связь. Основные положения метода валентных связей (ВС). Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность элемента: спинвалентность и ковалентность. Образование связей: σ-, π- и δ-связи, их особенности. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: sp- , sp^2- и sp^3- гибридизации. Дипольные моменты и строение молекул.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы МО. Связывающие и разрыхляющие МО. Последовательность заполнения МО в двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекулах элементов 1 и 2 периода. Порядок связи.. Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО.

Ионная химическая связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Механизм образования, электростатическое взаимодействие ионов, свойства (ненасыщенность, ненаправленность).Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса иона.

Металлическая связь как крайний случай делокализованной связи, ее характерные особенности. Свойства металлической связи (ненасыщенность и ненаправленность) и физические свойства металлов: металлический блеск, непрозрачность, теплопроводность, электропроводность, пластичность.

Межмолекулярное взаимодействия**.** Энергия межмолекулярного взаимодействия. Взаимодействия между полярными и неполярными молекулами: ориентационное, индукционное, дисперсионное (силы Ван-дер-Ваальса). Влияние температуры и расстояния между молекулами на энергию межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Энергия и длина связи. Влияние водородной связи на свойства вещества.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Относительные атомная и молекулярная массы. Абсолютная масса атома и молекулы. Число Авогадро. Моль. Молярная масса. Вычислите количество вещества, массу и число молекул для CO_2 и NH_3, взятых в объёме 112 л (н.у.). Рассчитайте абсолютную массу молекул CO_2 и NH_3.
2. Закон Авогадро и следствие из него. Число Авогадро.
   Вычислите: а) чему равен молярный объем газа при 100°С и нормальном давлении; б) число молекул в 1 мл водорода при н.у.
3. Относительная плотность газа. При некоторой температуре плотность паров серы по воздуху равна 2,21. Определите, из скольких атомов состоит молекула серы при этой температуре.
4. Закон Авогадро и следствия из него. Число Авогадро. Молекула некоторого газообразного вещества имеет массу, равную $9{,}63 \cdot 10^{-23}$ г. Вычислите молекулярную массу газа и относительную его плотность по водороду и аммиаку.
5. Способы расчета молярных масс газообразных веществ. 196 мл газа, измеренного при 25 °С и давлении 169 кПа имеют массу 0,455 г. Вычислите молярную массу газа: а) по молярному объему; б) по относительной плотности по воздуху; в) по уравнению Клапейрона-Менделеева.
6. Молярный объем и молярный объем эквивалентов газообразных веществ.

Чему равен молярный объем эквивалентов газообразного вещества в реакциях, протекающих по схемам:

а) $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$;

б) $H_2S\uparrow + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$.

7. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Смесь водорода и аммиака занимает объем 975 мл при 15 °С и давлении 400 мм. рт. ст. Масса смеси равна 0,2834 г. Вычислите среднюю молярную массу смеси. Чему равен молярный объем эквивалентов водорода и аммиака?
8. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Определите **z** и **f** газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:

а) $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$;

б) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$;

в) $Mg + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$.

9. Эквивалентное число и фактор эквивалентности различных классов химических соединений. Рассмотрите на примере: а) кислорода; б) оксида серы (VI); в) фосфорной кислоты; г) хлорида гидроксоалюминия; д) гидрофосфата калия; е) сульфата хрома (III).
10. Молярная масса вещества и молярная масса вещества эквивалентов. Вычислите молярную массу вещества эквивалентов **H_2SO_4** в реакциях идущих по схемам:
11. При взаимодействии 0,108 г металла с кислотой выделилось 53,46 мл водорода при температуре 25°С и давлении $9{,}93 \cdot 10^4$ Па. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
12. Количество вещества и количество вещества эквивалентов. В реакциях, протекающих по схемам:
а) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$;
б) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + Na_2SO_4 + KOH$
вычислите количество вещества и количество вещества эквивалентов окислителя и его восстановленной формы, если в реакцию вступило 22,12 г окислителя.
13. Эквивалентное число элемента. Хлорид железа содержит 34,4% по массе железа, а бромид железа - 25,9% железа. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов железа и его валентность в этих соединениях. Напишите формулы этих веществ и вычислите, какое количество вещества эквивалентов будет содержаться в 200 г соли.
14. В процессе восстановления 10 г оксида четырехвалентного металла углеродом образовалось 7,88 г металла. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов металла и его оксида. Чему равны его молярная и относительная молекулярная массы?
15. История развития теории строения атома. Атомная масса элемента и его порядковый номер. Какие из указанных ниже электронных формул соответствуют основным состояниям атомов, а какие – возбужденным: $[He]2s^12p^2$; $[Ne]3s^13p^3$; $[Ne]3s^23p^5$; $[Ar]3d^54s^1$?
16. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Вычислите:
а) длину волны де Бройля электрона ($m = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг) при скорости $3 \cdot 10^6$ м/сек;
б) с какой скоростью должен двигаться футбольный мяч массой 600 г, чтобы длина его волны де Бройля совпадала с длиной волны электрона.
17. Энергетический уровень, энергетический подуровень, атомная орбиталь: определение, количество, максимальное число электронов. Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 72. Сколько неспаренных электронов и свободных АО содержится в атоме этого элемента?
18. Строение атома. Заряд ядра, массовое число. Изотопы, изобары, изотоны. Определите число нуклонов, протонов, электронов и нейтронов в атомах следующих элементов: $^{56}_{26}Fe$, $^{54}_{26}Fe$, $^{40}_{19}K$, $^{40}_{20}Ca$, $^{228}_{88}Pa$, $^{230}_{26}Th$.
19. Современная теория строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция ψ и физический смысл ψ^2. Напишите электронную формулу атома $_{83}Bi$ и опишите состояние внешних электронов системой квантовых чисел.
20. Квантовые числа. Их физический смысл и возможные значения. Напишите электронную формулу атома **$_{34}Se$** и охарактеризуйте системой квантовых чисел внешние электроны в нормальном и возбужденном его состоянии.
21. Главное и орбитальное квантовые числа. Физический смысл. Какие значения они принимают для внешних электронов атома фосфора в нормальном и возбужденном его состоянии?
22. Принцип Паули, правило Хунда. Атом элемента имеет электронную формулу: $[Kr]4d^55s^2$. Укажите номер периода, группы, максимальную степень окисления и определите суммарный спин d-электронов. Напишите электронную формулу его ионов с зарядом (+2) и (+7).
23. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: а) 5s или 5p; б) 6p или 5d; в) 5d или 4f. Почему? Какие Вы знаете исключения из правила Клечковского и чем они вызваны? Напишите электронную формулу атома элемента с атомным номером 34 и его ионов с зарядом (-2) и (+6). Сравните радиусы ионов и нейтрального атома.

24. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. s-, p-, d- и f-элементы: определение, положение в ПС. На основании электронной формулы валентных электронов атома элемента определите его положение в периодической системе (укажите период, группу, подгруппу):
а) **…6s^{2}6p^3**, б) **…7s^2**, в) **…4d^{5}5s^1**, г) **…5f^{7}6d^{1}7s^2**
25. Структура периодической системы химических элементов. Периоды. Число элементов в периоде. Группы элементов. Предел построения периодической системы. Напишите электронную формулу элемента с порядковым номером 114.
26. Радиус атома: эффективный и орбитальный. Изменение по периодам и группам ПС.
d- и f-сжатие. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их:

Элемент	$_{13}$Al	$_{31}$Ga	$_{22}$Ti	$_{40}$Zr	$_{72}$Hf
Орбитальный радиус атома, пм	131,2	125,4	147,7	61,7	161,6

27. Энергия и потенциал ионизации: определение, изменение по периоду и группам ПС. Какие свойства элемента они характеризуют и от каких параметров атома зависят? Объясните характер изменения первой энергии ионизации элементов II периода:

	Li	**Be**	**B**	**C**	**N**	**O**	**F**	**Ne**
Энергия ионизации, эВ	5,39	9,32	8,30	11,26	14,53	13,62	17,42	21,56.

28. Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется сродство к электрону атомов элементов второго периода и элементов главной подгруппы III группы ПСЭ с ростом порядкового номера. Как меняются окислительно-восстановительные свойства этих элементов?
29. Электроотрицательность: определение, изменение по периодам и группам ПС. Полярная и неполярная ковалентная связь. Количественная мера полярности химической связи.
Вычислите $\Delta\chi$ для связей K-Cl, Ca-Cl, Fe-Cl, Ge-Cl. Какая из связей характеризуется наибольшей степенью ионности?
30. Ионная химическая связь: механизм образования, свойства. Рассчитайте степень ионности связи и объясните характер ее изменения в ряду соединений: LiF, NaF, KF, RbF, CsF.
31. Количественная мера полярности связи. Дипольный момент молекулы. С позиций метода ВС определите геометрическую конфигурацию молекул: CO_2 и H_2O; BF_3 и NF_3. Полярны ли эти молекулы?
32. Химическая связь: определение, природа, условие образования, параметры.
Как метод валентных связей (ВС) объясняет строение молекул $SnCl_2$ и $SnCl_4$? Приведите схемы перекрывания атомных орбиталей
33. Химическая связь. Как метод ВС объясняет тип гибридизации орбиталей атомов бериллия и углерода осуществляется в молекулах $BeCl_2$ и CH_4? Какова пространственная структура молекул?
34. Основные положения метода ВС. σ–, π– и δ–связи. Рассмотрите на примере образования ковалентных связей в молекулах фтора, кислорода и азота.
35. Способы (механизмы) образования ковалентной связи. С позиций метода ВС объясните строение молекулы фторида водорода и оксида углерода(II).
36. Гибридизация валентных АО. Определите тип гибридизации АО атома углерода в молекулах CCl_4 и CO_2. Приведите схемы перекрывания электронных облаков взаимодействующих атомов. Какое строение имеют эти молекулы? Чему равен дипольный момент молекул?
37. Метод МО ЛКАО. Основные принципы распределения электронов по МО.
Нарисуйте энергетическую схему образования молекулы N_2. Определите порядок связи и оцените магнитные свойства частиц.
38. Основные положения метода МО. Кратность связи. Рассмотрите на примере образования молекулы кислорода. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их, рассчитав порядок связи в частицах:

Частица	$\mathbf{O_2^+}$	$\mathbf{O_2^-}$	$\mathbf{O_2^{2-}}$	O_2
Энергия связи, кДж/моль	624	392,9	-	498
Длина связи, пм	112	129	149	121

39. Энергетическая диаграмма МО двухатомных гомоядерных молекул. Рассмотрите на примере молекул F_2 и O_2. Объясните изменение их энергии связи (кДж/моль): F_2 (155), O_2 (493).
40. Энергии диссоциации молекул N_2 и CO соответственно равны 945 и 1071 кДж/моль.
Объясните близость этих значений с позиций методов ВС и МО.
41. Межмолекулярное взаимодействие. Какой вид взаимодействий между молекулами приводит к переходу в конденсированное состояние: N_2, HI, BF_3, H_2O?
42. Водородная связь: определение, энергия, влияние на свойства соединений.
43. 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?

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Классификация систем: изолированные, неизолированные, закрытые, открытые системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия системы и

энтальпия. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Основные законы термохимии. Закон Ломоносова-Лавуазье-Лапласа, закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия образования вещества. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Уравнение Гиббса. Энергия Гиббса – термодинамический критерий возможности протекания химического процесса, и устойчивости вещества.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Вычислите тепловой эффект реакции $\mathbf{2P_{(к)} + 5Cl_{2(г)} = 2PCl_{5(к)}}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:

$$\mathbf{2P_{(к)} + 3Cl_{2(г)} = 2PCl_{3(к)};\ \Delta H^0(298K) = -645\ кДж,}$$

$$\mathbf{PCl_{3(к)} + Cl_{2(г)} = PCl_{5(к)};\ \Delta H^0(298K) = -126\ кДж.}$$

Чему равна стандартная энтальпия разложения пентахлорида фосфора на кристаллический фосфор и газообразный хлор?

2. Напишите термохимическое уравнение реакции образования сероводорода, если при образовании 2 л газа при температуре 70^0С и давлении 10 кПа выделяется 2,8 кДж теплоты.

3. На основании значений стандартных энтальпий образования реагентов и продуктов вычислите тепловой эффект реакции нейтрализации сильной кислоты раствором щелочи.

Δ_fH^0 (298K, $H_2O_{(ж)}$) = -285,83 кДж/моль; Δ_fH^0(298K, $OH^-_{(р)}$) = - 230,19 кДж/моль

4. Реакция окисления аммиака идет по уравнению:

$$\mathbf{4NH_{3(г)} + 3O_{2(г)} = 2N_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)}\ ;}$$

Образование 5,6 л азота (н.у.) сопровождается выделением 33,5 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования аммиака.

Δ_fH^0(298K $H_2O_{(ж)}$) = -285,83 кДж/моль

5. На основании Δ_fH^0(298K) и S^0(298K) воды вычислите тепловой эффект и изменение энтропии при испарении воды: $\mathbf{H_2O_{(ж)} \leftrightarrow H_2O_{(г)}}$. Вычислите, чему равно изменение энергии Гиббса при стандартных условиях и определите температуру кипения воды.

	$H_2O_{(ж)}$	$H_2O_{(г)}$
Δ_fH^0(298 K), кДж/моль	-285,83	-241,82
S^0(298 K), Дж/(моль ·К)	+70,08	+188,72.

6. Образование глюкозы в процессе фотосинтеза можно представить следующим термохимическим уравнением реакции:

$$\mathbf{6CO_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)} = C_6H_{12}O_{6(к)} + 6O_{2(г)};\ \Delta H^0 = 2692\ кДж}.$$

Вычислите стандартную энтальпию образования глюкозы.

	$CO_{2(г)}$	$H_2O_{(ж)}$
Δ_fH^0(298 K), кДж/моль	-393,51	-285,83

7. Рассчитайте тепловой эффект реакции разложения бертолетовой соли $KClO_3$ на хлорид калия и кислород. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите количество теплоты, которое необходимо затратить для получения 3,6 л O_2.

Δ_fH(298 K $KClO_{3(к)}$) = -391,2 кДж/моль ; Δ_fH(298 K $KCl_{(к)}$) = -435,9 кДж/моль

8. Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:

а) $\mathbf{2H_2S_{(г)} + 3O_{2(г)} = 2H_2O_{(ж)} + 2SO_{2(г)};}$

б) $\mathbf{C_{(графит)} = C_{(алмаз)}}$

в) $\mathbf{H_2O_{(ж)} = H_2O_{(г)}}$.

	$H_2O_{(ж)}$	$H_2O_{(г)}$
S^0(298 K), Дж/(моль ·К)	+70,08	+188,72.

9. На основании ΔH^0(298 K) и ΔS^0(298 K) вычислите изменение энергии Гиббса реакции синтеза озона: $\mathbf{3O_{2(г)} = 2O_{3(г)}}$. Сделайте вывод: при каких условиях возможны эндотермические реакции, идущие с уменьшением энтропии. Δ_fH^0(298K $O_{3(г)}$), = +143 кДж/моль.

10. На основании Δ_fG^0(298K) веществ вычислите ΔG^0(298K) реакций восстановления нижеуказанных оксидов водородом и сделайте вывод, какие из этих оксидов можно восстановить водородом в стандартных условиях: а)Cu_2O; б) GeO_2; в) Li_2O.

	Cu_2O	GeO_2	Li_2O	$H_2O_{(ж)}$
Δ_fG^0(298K), кДж/моль	-150,5	-500,8	-562,1	-237,2

11. На основании стандартной энтальпии образования и стандартной энтропии веществ вычислите изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота:

$\mathbf{2NO_{2(г)} = N_2O_{4(г)}}$. Определите температуру, при которой $\Delta G^0 = 0$ и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

	$NO_{2(г)}$	$N_2O_{4(г)}$
Δ_fH^0(298K), кДж/моль	+33	+9
S^0(298K), Дж/(моль ·К)	240,2	304

12. Вычислите массу (г) гидроксида натрия, вступившего в реакцию нейтрализации хлороводородом:

$$NaOH_{(к)} + HCl_{(г)} = NaCl_{(к)} + H_2O_{(ж)}\ ,$$

если при этом выделилось 352,9 кДж теплоты.

	$NaOH_{(к)}$	$HCl_{(г)}$	$NaCl_{(к)}$	$H_2O_{(ж)}$
Δ_fH^0(298 K), кДж/моль	-425,6	-91,8	-411,1	-285,8

13. Вычислите ΔG^0(298 K) следующих реакций:

а) $MgO_{(к)} + CO_{2(г}$ б) $CaO_{(к)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(к)}$.

Карбонат какого металла термодинамически более устойчив?

	$MgO_{(к)}$	$CaO_{(к)}$	$CO_{2(г)}$	$MgCO_{3(к)}$	$CaCO_{3(к)}$
Δ_fG^0(298 K), кДж/моль	-569,6	-604,2	-394,38	-1029,3	-1128,8

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Зависимость скорости химической реакции от давления и объема. Закон действия масс. Константа скорости реакции и факторы, от которых она зависит. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных систем. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Пределы их применимости. Энергия активации реакции в экзо- и эндотермических реакциях. Активные молекулы. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые реакции. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие. Закон действия масс для обратимых реакций. Константа химического равновесия и факторы, от которых она зависит. Уравнение изобары Вант Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры на смещение химического равновесия. Влияние концентрации вещества и катализатора на смещение химического равновесия. Влияние давления на смещение химического равновесия.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. При 100 ^{0}C реакция заканчивается за 200 с. За какое время пройдет эта реакция при 25^{0}C, если $\gamma = 2{,}1$.

Для системы: $CO_{2(г)} + C_{(т)} \leftrightarrow 2CO_{(г)}$; $\Delta H^0 > 0$ вычислите, как изменится скорость прямой реакции при: а) увеличении давления в системе в 4 раза; б) уменьшении температуры на 60^0, ($\gamma = 2{,}8$).

2. Вычислите, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 50 до 90°C, если энергия активации равна 125,5 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

3. Вычислите, как изменится скорость реакции синтеза аммиака при стандартных условиях, если ее проводить в присутствии катализатора вольфрама. Энергия активации реакции без и в присутствии катализатора соответственно равна 300 и 110 кДж/моль.

4. Укажите направление смещения равновесия в системах:

а) $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)}$; $\Delta H^0 < 0$; б) $SiI_{4(г)} \leftrightarrow Si_{(к)} + 2I_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$

при а) понижении температуры; б) повышении давления. Объясните причину.

5. В реакции $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$ исходные концентрации H_2 и I_2 равны каждая по 0,1 моль/л. Вычислить равновесные концентрации веществ, если константа равновесия равна 30. Изменится ли значение константы химического равновесия при увеличении концентрации H_2 и I_2 и увеличении температуры.

6. Вычислите, во сколько раз возрастет константа скорости реакции при повышении температуры с 70 до 100°C, если энергия активации реакции равна 10,7 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

7. Вычислите начальные концентрации веществ в реакции $2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2$; $\Delta H^0 < 0$; и константу равновесия, если равновесные концентрации соответственно равны (моль/л):

$[CO] = 0{,}4$; $[O_2] = 0{,}2$; $[CO_2] = 0{,}15$. Как и почему изменится значение константы химического равновесия при повышении в системе температуры?

8. Напишите математическое выражение з.д.м. для прямой и обратной реакции следующих процессов:

а) $2GeCl_{2(г)} \leftrightarrow Ge_{(к)} + GeCl_{4(г)}$; $\Delta H^0 < 0$ б) $CaCO_{3(т)} \leftrightarrow CaO_{(т)} + CO_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$

Укажите направление смещения равновесия и объясните причину при:

а) повышении температуры; б) повышении давления.

9. Рассчитайте константу химического равновесия при 320 К, если стандартная энергия Гиббса при этой температуре равна –51,8 кДж/моль. Как и почему изменится ее значение для экзотермической реакции при повышении температуры?

10. Почему при изменении давления смещается равновесие системы $SiI_{4(г)} \leftrightarrow Si_{(к)} + 2I_{2(г)}$ и не смещается равновесие системы $N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}$? Ответ обоснуйте на основании расчета скорости прямой и обратной реакции в этих системах до и после изменения давления в 3 раза. Изменится ли при этом значение константы химического равновесия?

11. Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы скорость образования: NO_2 в гомогенной системе $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$; $\Delta H^0 > 0$ увеличилась в 1000 раз?

12. Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:

а) $2H_2S_{(г)} \leftrightarrow 2H_{2(г)} + S_{2(т)}$; $\Delta H^0 > 0$;

при уменьшении объема в системе в 2 раза. Как необходимо изменить условия протекания реакции для того, чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов?

13.Вычислите, чему равна энергия активации реакции, если при повышении температуры с 30 до 70 ^{0}C, скорость реакции возросла в 10 раз.

ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Дисперсные системы: дисперсная фаза, дисперсионная среда, классификация. Истинные растворы. Процесс растворения. Сольватация. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Растворимость, мера растворимости. Насыщенные и пересыщенные растворы. Тепловые эффекты и изменение энтропии при растворении. Влияние на растворимость температуры и давления.

Раствор, растворенное вещество, растворитель. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность вещества, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.

Основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Диссоциация слабых элетролитов. Степень и константа диссоциации. Факторы, от которых они зависят. Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация гидроксидов. Константа кислотности и константа основности. Влияние параметров центрального иона на диссоциацию гидроксидов. Диссоциация амфотерных гидроксидов. Схема Косселя.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Расчет pH сильных и слабых электролитов. Шкала pH. Понятие об индикаторах.

Равновесие в системе: малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Обменные реакции в растворах электролитов. Условия протекания обменных реакций в растворах электролитов. Молекулярные и ионно-молекулярные (полные и сокращенные) уравнения реакций. Обратимые и необратимые реакции.

Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией соли в растворе. Способы усиления и подавления гидролиза. Необратимый гидролиз.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Водный раствор содержит 692,4 г серной кислоты в 1,2 л воды (ρ = 1,335 г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в растворе и его молярную концентрацию.
2. Из 620 мл раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 40% (ρ = 1,295 г/мл) при охлаждении выделилось 90 г вещества. Рассчитайте массовую долю кислоты в оставшемся растворе.
3. Вычислите, сколько граммов NaCl необходимо растворить в 0,5 л воды, чтобы получить раствор с ω(NaCl) = 20%. Чему равна моляльность вещества в растворе?
4. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалентов хлорида кальция в растворе с $\omega(CaCl_2)$ = 20% (ρ = 1,178г/мл).
5. Смешали 10 мл раствора азотной кислоты с $\omega(HNO_3)$ = 10% (ρ = 1,056г/мл) и 100 мл с $\omega(HNO_3)$ = 30% (ρ = 1,184г/мл). Вычислите массовую долю и титр полученного раствора.
6. Вычислите объем аммиака (л, н.у.), который полностью поглощается 1 л воды с образованием раствора с $\omega(NH_3)$ = 25%. Чему равна моляльность вещества в растворе?
7. Вычислите, сколько мл раствора хлорида алюминия с $\omega(AlCl_3)$ = 16% (ρ = 1,149 г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл 0,1 М раствора.
8. Вычислите массу (г) кристаллогидрата $\mathbf{ZnSO_4 \cdot 7H_2O}$ и объем воды (мл), необходимые для приготовления 250 мл раствора ($\omega(ZnSO_4)$ = 4% (ρ = 1,04 г/мл).
9. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора серной кислоты ($\omega(H_2SO_4)$ = 70% (ρ = 1,622 г/мл)) необходимо взять для приготовления 1 л 2 М раствора. Чему равна молярная концентрация эквивалентов серной кислоты в полученном растворе?
10. На нейтрализацию 50 мл 0,5 н раствора кислоты пошло 25 мл раствора гидроксида натрия. Вычислите, сколько г NaOH содержится в 1 л этого раствора.
11. Вычислите, сколько мл воды необходимо прибавить к 500 мл раствора хлорида натрия (ω(NaCl) = 20%; ρ = 1,152 г/мл), чтобы получить раствор с ω(NaCl) = 4,5%.
12. Смешаны 800 мл 3н КОН и 1,2 л раствора с ω(КОН) = 12% и ρ = 1,10 г/мл. Вычислите молярную концентрацию эквивалентов и титр полученного раствора.
13. На нейтрализацию 31 мл 0,16 н раствора щелочи требуется 217 мл раствора серной кислоты. Вычислите, чему равны молярная концентрация эквивалентов и титр раствора серной кислоты.
14. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора карбоната натрия ($\omega(Na_2CO_3)$ = 17,7%; ρ = 1,19 г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл раствора с $\omega(Na_2CO_3)$ = 4% и ρ = 1,04 г/мл.
15. Вычислите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 л аммиака при температуре 25 ^{0}C и давлении 90 кПа в 1 л воды (ρ = 0,98 г/мл). Чему равна массовая доля полученного раствора?

16. Вычислите степень электролитической диссоциации и значение pH уксусной кислоты ($\omega(CH_3COOH) = 6$ %; $\rho = 1{,}005 г/см^3$).
17. Напишите молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между: а) AgCl и KI; б) H_2S и NaOH; в) $CaCO_3$ и HCl. Объясните, образование какого вещества и почему обусловливает протекание реакции.
18. Раствор кислоты имеет значение pH равное 5. Вычислите молярную концентрацию кислоты, если эта кислота: а) хлороводородная; б) фтороводородная.
19. Вычислите pH: а) 0,01 н раствора HCN; б) насыщенного раствора $Cr(OH)_3$.
20. Вычислите степень диссоциации водного раствора аммиака, полученного при растворении 25 л аммиака при температуре 20^0C и давлении 90 кПа в 1 л воды ($\rho = 0{,}79$ г/мл).
21. Какие реакции необходимо провести для изучения кислотно-основных свойств гидроксида алюминия? Зависит ли порядок приливания реагентов на результаты эксперимента? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций. Какие свойства: кислотные или основные сильнее выражены у $Al(OH)_3$?
22. Напишите уравнения диссоциации, сравните кислотно-основные свойства гидроксидов и объясните их изменение: а) **$Mg(OH)_2$** и **$Be(OH)_2$**; б) **H_2SO_3** и **H_2SeO_3**; в) **$Fe(OH)_2$** и **$Fe(OH)_3$**. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, характеризующих амфотерные свойства гидроксида бериллия.
23. Напишите сокращенное ионно-молекулярное и молекулярное уравнение реакций гидролиза хлорида аммония и хлорида алюминия. Вычислите степень гидролиза и значение pH 0,01 М растворов этих солей. Как можно усилить их гидролиз?
24. Вычислите pH 0,1 М водного раствора аммиака. Как и почему изменится его pH при добавлении в раствор кристаллов хлорида аммония? Как изменится при этом окраска: а) фенолфталеина; б) лакмуса?
25. Напишите сокращенное ионно-молекулярное и молекулярное уравнение реакций гидролиза карбоната и гидрокарбоната натрия. Вычислите степень гидролиза и значение pH 0,1 М растворов этих солей. Как можно усилить их гидролиз?
26. Определите выпадет ли осадок при сливании равных объемов 1 М растворов: а) $AgNO_3$ и Na_2SO_4; б) $AgNO_3$ и KI. Растворимость какой соли больше – сульфата или хлорида серебра?
27. Напишите сокращеные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза ацетата аммония и сульфида алюминия. Вычислите pH их 0,01 М растворов.
28. В 100 мл насыщенного раствора **PbI_2** содержится 0,0134 г свинца в виде ионов. Вычислите произведение растворимости **PbI_2**.
29. Вычислите, чему равен pH воды при температуре 60 ^{0}C. $K_в(60^0C) = 9{,}62\cdot10^{-14}$ моль$^2\cdot$(л$^{-1}$)^2. Чему равен pH 0,01 М раствора NaOH при этой температуре?

ХИМИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера. Комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационная сферы. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лиганда. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Химическая связь между внутренней и внешней координационной сферами, лигандами и комплексообразователем в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Аквакомплексы, аммиакаты, гидроксокомплексы, ацидокомплексы: получение, химическая связь, магнитные свойства. Изомерия комплексных соединений: геометрическая , ионизационная, сольватная, солевая и оптическая. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Константа образования и константа нестойкости комплекса. Разрушение комплексных соединений.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Основные положения координационной теории А. Вернера рассмотрите на примере соединения в состав которого входят частицы **Cu^{2+}, SO_4^{2-} и NH_3**.
2. Классификацию комплексных соединений рассмотрите на примере соединений: **$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$, $K_2[HgI_4]$, $Na_3[Al(OH)_6]$, $[Ni(NH_3)_4]SO_4$, $[Fe(CO)_5]$, $[Pt(NH_3)_2Cl_2]Cl_2$.**
3. Номенклатуру комплексных соединений рассмотрите на примере: **$Na[Al(OH)_4]$; $K_3[Fe(CN)_6]$; $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$; $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$.**
4. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лигандов рассмотрите на примере соединений: **$K_3[Cr(OH)_6]$; $Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$; $[Ni(NH_3)_4]SO_4$; $[Fe(CO)_5]$.** Определите заряд иона комплексообразователя.
5. Напишите уравнения реакций получения следующих КС: **$[Ni(H_2O_6)]Cl_2$; $Na_2[Be(OH)_4]$; $[Ag(NH_3)_2]Cl$; $K_2[HgI_4]$.**
6. Химическая связь между внутренней и внешней координационной сферами, лигандами и комплексообразователем в КС. Рассмотрите на примере хлорида диамминмеди (I).
7. Основные положения метода ВС, строение и магнитные свойства комплексов рассмотрите на примере тетрацианоникелата (II) натрия, если комплекс диамагнитен.

8. С позиций метода ВС объясните строение и магнитные свойства комплексного иона $\mathbf{[Cu(NH_3)_4]^{2+}}$. Напишите формулу соединения, содержащего этот ион, уравнение реакции его получения и выражение константы образования.

9. Получение, химическая связь, строение и магнитные свойства комплексов рассмотрите на примере соединений: гексацианоферрата(II) калия; нитрата диаквасеребра; нитрата диаквасеребра;сульфата тетрааммминникеля (II).

10. Диссоциация комплексных соединений: уравнения диссоциации, константа нестойкости, константа образования комплекса. Рассмотрите на примере хлорида диамминсеребра и сульфата тетрааммминцинка. Вычислите концентрации ионов и молекул в 0,1 М растворе $\mathbf{[Zn(NH_3)_4]SO_4}$. Больше или меньше будут эти величины в 0,1 М растворе хлорида диамминсеребра?

11. Установите, выпадет ли при 25 ^{0}C осадок хлорида серебра, если смешать равные объемы 0,001 М раствора $[Ag(CN)_2]^-$ (содержащего одноименный лиганд CN^- с концентрацией 0,1 моль/л) и 0,1 М раствора NaCl.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Окислительно-восстановительные реакции**.** Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления. Степень окисления элемента и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Эквивалентное число, молярная масса и молярный объем эквивалентов окислителя и восстановителя. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Классификация ОВР. Методы уравнивания ОВР.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1 *Возможно ли взаимодействие между растворами следующх веществ:*

а) $\mathbf{BeCl_2}$ **и** $\mathbf{NaOH}$; б) $\mathbf{K_2SO_3}$ **и** $\mathbf{KMnO_4}$?

Если да, то напишите уравнения химических реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения, для окислительно-восстановительных – ионно- электронные уравнения. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?

2 *Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.* Для элементов **S, Cl, Al, N и Mn** приведите низшую, высшую и возможные промежуточные степени окисления. К какому типу реакций относятся реакции взаимодействия между: а) $\mathbf{Na_2SO_3}$ **и** $\mathbf{BaCl_2}$; а) $\mathbf{Na_2SO_3}$ **и KI в кислой среде?** Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций. Чему равна молярная масса эквивалентов $\mathbf{Na_2SO_3}$ в этих реакциях?

3 Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:

а) $\mathbf{NaHCO_3}$ **и** $\mathbf{HCl}$; б) $\mathbf{H_2O_2}$ **и** $\mathbf{KMnO_4}$?

Если да, то напишите уравнения химических реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения, для окислительно-восстановительных – ионно- электронные уравнения. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?

4 *Степень окисления, окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления.* Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства: $\mathbf{H_2O_2}$, $\mathbf{KMnO_4}$, $\mathbf{HCl}$, $\mathbf{Na_2S}$, $\mathbf{Cl_2}$? Почему?

Допишите продукты и на основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме:

$$\mathbf{K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \ldots + \ldots + \ldots}$$

Сколько мл 0,1 М раствора $\mathbf{FeSO_4}$ необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

5 *Термодинамическая оценка направленности ОВР.* Будет ли PbO_2 окислять соляную кислоту? Напишите уравнение реакции, коэффициенты расставьте на основании ионно-электронных уравнений и сделайте вывод на основании рассчета $\Delta G^0(298K)$ реакции с учетом значений стандартных электродных потенциалов.

6 *Классификация ОВР.* На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, протекающих по схеме:

а) $\mathbf{Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2}$;

б) $\mathbf{KNO_2 + Al + KOH \rightarrow NH_3 + K[Al(OH)_4]}$;

в) $\mathbf{NO_2 + KOH \rightarrow KNO_2 + KNO_3 + H_2O}$.

К какому типу ОВР они относятся? Какие из указанных реакций могут быть уравнены ионно-электронным методом?

7 Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства $\mathbf{KNO_2}$, $\mathbf{Al}$, $\mathbf{K_2Cr_2O_7}$, $\mathbf{KI}$, $\mathbf{O_2}$? Почему?

На основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме:

$$\mathbf{Al + H_2O + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4] + H_2}.$$

Сколько г **Al** необходимо взять для получения 5,6 л водорода? Задачу решите на основании закона

эквивалентов.

8 *Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:*

а) $HS^- + OH^- \leftrightarrow S^{2-} + H_2O$;

б) $S^{2-} + MnO_4^- + H_2O \rightarrow S + MnO_2 + OH^-$.

Коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции расставьте на основании ионно-электронных уравнений. Чему равна молярная масса эквивалентов реагентов реакции?

9 *Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:*

а) **$AlCl_3$ и Na_2S**; б) **KNO_2 и KI в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

10 Будет ли окислять перекись водорода хлорид-ионы? Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции с использованием значений стандартных электродных потенциалов. Можно ли хранить рядом перекись водорода и соляную кислоту?

11 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) **$PbSO_4$ и K_2S**; б) **KNO_2 и $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

12 *Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:*

а) $Ag^+ + SO_4^{2-} \rightarrow Ag_2SO_4$;

б) $MnO_4^- + Cl^- + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + H_2O$.

Коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции расставьте на основании ионно-электронных уравнений. Для реакции **б** вычислите константу химического равновесия.

13 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) **$K_2[Zn(OH)_4]$ и KCN**; б) **H_2O_2 и KI в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

14 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) **PbI_2 и KCl**; б) **K_2SO_3 и $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298K)$ реакции.

Основы электрохимии. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Электродный потенциал металла. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электродного и кислородного электродов. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Ряд химической активности металлов и выводы из него.

Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. *Ряд химической активности металлов и выводы из него.* Цинковые пластинки опущены в растворы солей **NaCl, $NiCl_2$, $MgSO_4$, $Pb(NO_3)_2$**. В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций и вычислите изменение энергии Гиббса реакции.
2. *Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла.* Вычислите потенциал серебряного электрода опущенного в: а) насыщенный раствор сульфида серебра; б) 0,1 М раствор хлорида диамминсеребра. Объясните, как изменится, вычисленный Вами, потенциал серебряного электрода, если взять: а) насыщенный раствор сульфата серебра; б) дицианоаргентат калия, такой же концентрации, соответственно.
3. *Двойной электрический слой. Электродный потенциал.* Составьте схему гальванического элемента для измерения стандартного электродного потенциала меди. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Определите, при какой концентрации ионов Cu^{2+} потенциал медного электрода станет равным стандартному электродному потенциалу водородного электрода.
4. *Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электрода.* Вычислите потенциал водородного электрода в 0,1М растворе: а) **NaOH;** б) **HCN**.
5. Вычислите pH 0,01 н раствора $CuSO_4$. Вычислите, какое значение будет иметь электродный потенциал водородного и медного электродов в растворе этой соли?
6. Напишите уравнения электродных процессов, уравнение токообразующей реакции, вычислите напряжение и укажите направление тока в гальваническом элементе:

$$Sn\ |Sn^{2+}\ (0{,}001\ M)\ ||\ H^+\ (pH = 3)|\ H_2, Pt\ .$$

7. *Электродный потенциал металла. Уравнение Нернста.* Чему равно напряжение гальванического элемента **Pt, H_2 | H^+ | | Ni^{2+} | Ni** при стандартных условиях. Напишите уравнения электродных процессов. Определите, при какой концентрации ионов никеля в растворе его электродный потенциал станет равным стандартному электродному потенциалу железа.
8. *Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента.* Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является анодом, в другом – катодом. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Вычислите напряжение гальванического элемента и предложите способы его увеличения.
9. *Концентрационный гальванический элемент.* Напишите уравнения электродных процессов, токообразующей реакции и вычислите напряжение концентрационных гальванических элементов:

а) **Ag | $AgI_{нас.}$ | | $AgCl_{нас.}$ | Ag**;

б) **Pb | $Pb(NO_3)_2$ 0,01 М | | $Pb(NO_3)_2$ | Pb**.

Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией. Методы защиты металлов от коррозии.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Рассмотрите на примере атмосферной коррозии стали, находящейся в контакте с медью. Предложите способы защиты стали от коррозии.
2. 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 во влажной среде насыщенной кислородом.
3. Электрохимическая коррозия. Опишите процессы, протекающие при контакте цинка и меди в кислой среде, насыщенной кислородом.
4. 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.
5. Химическая и электрохимическая коррозия. Железная конструкция, покрытая хромом, находится в водной среде, насыщенной кислородом. Опишите процессы коррозии соответствующими уравнениями реакций.
6. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии конструкции из железа, покрытой медью в среде хлороводородной кислоты насыщенной кислородом.
7. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии стальной конструкции, находящейся в контакте с медью в растворе с pH= 10 насыщенным кислородом.

Электролиз. Процессы на катоде и аноде. Электролиз расплавов электролитов. Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов. Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов. Количественные законы электролиза.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. *Электролиз. Процессы на катоде и аноде.* Вычислите, сколько минут потребуется для выделения 251 мл гремучего газа при электролизе разбавленной серной кислоты. Сила тока 0,5 А. Объем газа измерен при 10 °С и 102,9 кПа.
2. *Электролиз расплавов электролитов.* Какие процессы происходят на электродах при электролизе расплавов **$MgCl_2$, LiOH, CaF_2**? В какой последовательности будут выделяться частицы на электродах? Напишите уравнения электродных процессов. Какие количества веществ выделяться на электродах при прохождении через электролит 10 F электричества?
3. *Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов.* Электролиз водного раствора электролита привел к уменьшению pH раствора. Какой из электролитов – нитрат серебра или хлорид натрия – находился в растворе? Напишите уравнения электродных процессов и вычислите объем газа, выделившегося при прохождении через электролит
48250 Кл электричества. Изменятся ли продукты электролиза, если анод будет серебряным?
4. *Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов.* Ток проходит последовательно через 2 электролизера, содержащих соответственно 750 мл 0,12 н раствора **$AgNO_3$** и раствор **$ZnSO_4$**. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества **$AgNO_3$**, если выход по току **Zn** составляет 75%.
5. *Количественные законы электролиза.* Ток последовательно проходит через ряд элктролизеров, в которых содержатся водные растворы электролитов: а) $CuSO_4$; б) $NiCl_2$; Вычислите, какая масса металлов выделится на катодах, если известно, что у анода последнего электролизера выделилось 1,4 л хлора, измеренного при 20 ^{0}С и 102,5 кПа.

2 семестр

ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ЭЛЕМЕНТОВ

1. Определение науки неорганической химии. Основные этапы развития неорганической химии. Неорганическая химия и химическая технология. Химическая промышленность. Проблемы экологии в

связи с химизацией народного хозяйства. Роль и задачи неорганической химии в развитии смежных естественных наук.

2. *Происхождение и распространенность элементов в природе.*
3. Происхождение элементов. Происхождение элементов в рамках теории Большого взрыва. Классификация элементов по происхождению и устойчивости.
4. Распространенность элементов в космосе и на Земле. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

1. Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева
2. Кристаллохимические строение простых веществ.
3. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические (фракционная перегонка, дистилляция, обогащение отмывкой, флотацией, плавкой), и химические (восстановление водородом, металлотермия, карботермия, электролиз; гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия).
4. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам Периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Влияние комплексообразования и растворимости соединений на их химическую активность по отношению к водным растворам. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.

БИНАРНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Номенклатура, классификация и получение. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения.
2. Нестехиометрические соединения. Кристаллическая решетка и ее дефекты. Соединения элементов с водородом, оксиды, галогениды и др.

СЛОЖНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Классификация сложных соединений. Гидроксиды как характеристические соединения. Кислотно-основные свойства гидроксидов, амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов.
2. Соли, классификация, термическая устойчивость, растворимость. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

ХИМИЯ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Обзор свойств соединений s- элементов

1. О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Применение водорода и его соединений.
2. Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов.
3. Строение атомов, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных свойств гидроксидов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности химии лития и бериллия. Важнейшие соединения s- элементов: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды; гидроксиды, соли. Способы получения, свойства. Меры предосторожности при работе с литием. Токсичность соединений бериллия и бария. Применение простых веществ s- элементов и их соединений.
4. Жесткость воды и способы ее устранения

Обзор свойств соединений p-элементов

1. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, возможные их валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств однотипных соединений. Характерные и устойчивые степени окисления элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию.
2. Водородные соединения p-элементов: номенклатура, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Равновесие в растворе аммиака. Особенности поведения фтороводородной кислоты.
3. Оксиды p-элементов. Способы их получения. Изменение кислотно-основных свойств высших оксидов p-элементов по периодам и группам элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение.
4. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p-элементов, образующих два и большее число гидроксидов.
5. Окислительно – восстановительные свойства соединений p-элементов в низшей, промежуточной и высшей степени окисления, общие закономерности.

6. Применение простых веществ p- элементов и их соединений

Обзор свойств соединений d-элементов

1. Особенности электронного строения атомов d- элементов, их валентные состояния. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления d-элементов.
2. Оксиды d-элементов, способы их получения, свойства. Изменение кислотно–основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды d- элементов, способы их получения. Изменение кислотно-основных свойств гидроксидов d- элементов. Важнейшие соединения d- элементов: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды.
3. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Применение d- элементов и их соединений.

Обзор свойств соединений f-элементов

1. Общая характеристика f-элементов и их соединений. Лантаноиды и актиноиды. Степени окисления. Нахождение в природе.
2. Общая характеристика солей, их гидролиз. Применение лантаноидов и актиноидов и их соединений.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Происхождение элементов в рамках теории Большого взрыва. Классификация элементов по происхождению и устойчивости. Магические ядра атомов.
2. Распространенность элементов в космосе и на Земле. Кларки массовые и атомные. Закономерности в изменении кларков, обусловленные особенностями строения атомных ядер: правила Д.И. Менделеева, Г. Оддо, В. Гаркинса, В.И. Спицына.
3. Формы существования элементов на Земле. Нахождение в природе s-, p-, d- и f-элементов. Редкие и рассеянные элементы.
4. Элемент и простое вещество. Понятие об аллотропии и полиморфизме. Рассмотрите на примере фосфора, кислорода и диоксида кремния.
5. Основные принципы и способы получения простых веществ.
6. Характер химической связи в простых веществах. Граница Цинтля. Причина металлического типа связи у Sn, Pb, Bi, Po и ковалентного - у B.
7. Кристаллохимическое строение простых веществ. Правило Юм-Розери и исключения из него.
8. Бинарные химические соединения: определение, номенклатура, классификация.
9. Характеристические бинарные соединения. Правило формальной валентности. Составьте формулы характеристических соединений кремния с азотом, бромом, серой, кислородом, кальцием. Назовите эти соединения.
10. Классификация и номенклатура бинарных соединений по типу анионообразователя. Классы бинарных соединений. Недостатки такой классификации.
11. Классификация бинарных соединений по доминирующему типу химической связи. Химическая связь в бинарных соединениях и расположение компонентов относительно границы Цинтля.
12. Доминирующий тип химической связи и кристаллохимическое строение бинарных соединений.
13. Постоянство и переменность состава бинарных соединений. Дальтониды и бертоллиды.
14. Гидриды s-элементов: химическая связь, кристаллохимическое строение, получение, химические свойства.
15. Водородные соединения p-элементов III – VII групп ПС: термодинамическая устойчивость, растворимость в воде, кислотно-основные свойства как функция полярности связи Э-Н. Получение и применение.
16. Оксиды. Характеристические оксиды: получение, отношение к воде, кислотно-основные свойства. Рассмотрите на примере оксидов элементов IA и VA групп.
17. Классификация оксидов по доминирующему типу химической связи и по кристаллохимическому строению.
18. Кислотно-основные свойства характеристических оксидов и их изменение по периоду и группе в ПС. Объясните на примере оксидов элементов III периода и IVA-группы.
19. Классификация характеристических оксидов по отношению к воде.
20. Сложные химические соединения. Основания, кислоты и соли и недостатки такой классификации. Классификация по доминирующему типу химической связи.
21. Гидроксиды: классификация, характер и причины изменения кислотно-основных свойств в высших степенях окисления элементов по периодам и группам ПС. Рассмотрите на примере характеристических гидроксидов элементов III периода и IIIA группы.
22. Мета- и ортоформы кислородсодержащих кислот. Характер и причины изменения формы существования кислотных гидроксидов. Рассмотрите на примере кислотных гидроксидов p-элементов III – VII групп.
23. Изменение устойчивой степени окисления элементов в главных и побочных подгруппах ПС. Отношение металлов к воде. Рассмотрите на примере взаимодействия с Na, Mg, Al, и Cu.

24. Действие концентрированной азотной кислоты на металлы. Рассмотрите на примере взаимодействия с Fe, Sn, Cu и Au. Объясните, почему золото не растворяется в HNO_3 и растворяется в ее смеси с HCl.
25. Количественные характеристики химической активности металлов в: а) газовой фазе; б) растворе. Приведите их значения для лития и калия и объясните различную последовательность расположения этих металлов в ряду активности и в периодической системе.
26. Отношение металлов к кислороду. Рассмотрите на конкретных примерах. Подтвердите термодинамическим расчетом, что образование пероксида натрия из простых веществ при 298,15 К в закрытой системе более вероятно, чем образование оксида и надпероксида натрия.
27. Действие разбавленной азотной кислоты на металлы. Приведите общую схему взаимодействия.
28. Кислоты как слабые и сильные окислители. Принципиальное сходство и различие действия на металлы концентрированной серной и азотной кислоты любой концентрации
29. Отношение металлов к водным растворам щелочей.
30. Отношение металлов к галогенам.
31. Отношение металлов к водороду. При комнатных условиях (18 ^{0}C, $1\cdot10^5$Па) один объем палладия адсорбирует 850 объемов водорода. Водород находится в Pd в атомарном состоянии, но в вакууме выделяется вновь в виде молекул. Вычислите: а) формульное количество вещества (моль) и массу (г) водорода, содержащегося в 100 г металла; б) число атомов водорода, приходящееся на 100 атомов Pd; в) объем (л) газа, который можно получить при его полном выделении в вакууме из 1 моль Pd в указанных условиях. Плотность Pd равна 12,02 г/см^3.
32. Отношение металлов к азоту. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N_2 при температуре 40 ^{0}C и давлении 95 кПа.
33. Принципиальное отличие действия разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы.
34. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
35. Получение, физические и химические свойства простых веществ s-элементов: отношение к воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям.
36. Жесткость воды: определение, единицы жесткости, классификация воды по единицам жесткости. Временная, постоянная, и общая жесткость воды.
37. Жесткость воды и способы ее устранения. Вычислите временную, постоянную и общую жесткость воды, если: а) на титрование 200 мл воды израсходовано 7,6 мл 0,05 н раствора Тр Б; в) на титрование 100 мл воды израсходовано 1,5 мл раствора соляной кислоты. Сколько г соды необходимо прибавить к 2 м^3 этой воды, чтобы устранить ее жесткость?
38. Общая характеристика p-элементов III группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
39. Получение, физические и химические свойства простых веществ p –элементов III группы: отношение к воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям. Рассмотрите на примере бора, алюминия и таллия.
40. Гидроксиды бора: орто- , мета- и тетраборная кислоты. Получение, устойчивость, кислотно-основные свойства. Устойчивость солей.
41. Общая характеристика p-элементов IV группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
42. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов IV группы. Рассмотрите на примере кремния, олова и свинца. Аллотропные модификации углерода и олова.
43. Диоксид углерода: строение, получение, химические свойства. Угольная кислота и ее соли.
44. Окислительно-восстановительные свойства соединений Sn и Pb в степени окисления +2 и +4. К какому классу соединений относятся Pb_2O_3 Pb_3O_4? Изобразите графически их формулы. Составьте уравнения реакций сурика с: а) разбавленной азотной кислотой; б) раствором KI в сернокислой среде.
45. Общая характеристика p-элементов V группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
46. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов V группы. Рассмотрите на примере фосфора, мышьяка и висмута. Аллотропные модификации фосфора.
47. Химические свойства простых веществ p –элементов V группы: отношение к воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям. Рассмотрите на примере фосфора и висмута.
48. Нитриты и нитраты: окислительно-восстановительные свойства. Термическая устойчивость нитратов.
49. Общая характеристика p-элементов VI группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.

50. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов VI группы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Области применения простых веществ.
51. Гидролиз и окислительно-восстановительные свойства сульфидов и сульфитов.
52. Пероксид водорода. Строение молекулы, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Надкислоты.
53. Азотистая и азотная кислоты: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
54. Серная кислота: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
55. Общая характеристика p-элементов VII группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
56. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов VII группы.
57. Водородные соединения галогенов: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства
58. Кислородсодержащие кислоты хлора: характер и причины изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.
59. d-элементы Периодической системы: расположение, электронное строение атомов, характерные и устойчивые степени окисления, способность к комплексообразованию.
60. Кислотно-основные свойства гидроксидов и окислительно-восстановительные свойства солей хрома (II, III, VI) и их изменение с увеличением степени окисления хрома. Устойчивость хроматов и бихроматов в разных средах.
61. Устойчивость и окислительно-восстановительные свойства перманганата калия в разных средах.
62. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов элементов подгруппы железа в степени окисления +2 и +3.
63. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов I группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
64. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов II группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
65. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов VI группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
66. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов VII группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
67. Стабилизация степени окисления элемента за счет комплексообразования. Расставьте коэффициенты в реакциях, идущих по схеме:
    а) $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$; б) $K_4[Fe(CN)_6] + O_2 + H_2O \rightarrow K_3[Fe(CN)_6] + KOH$. На основании $\Delta\varphi^0$ реакций, рассчитайте $\Delta G^0(298\ K)$ и сравните термодинамическую вероятность окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} в случае реакций **а** и **б**.

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 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, 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 – 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 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 должен выполнить по графику все лабораторные работы, указанные в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студентам в начале 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 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 зачтенной, 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 значении 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 $0{,}86\ 10^{-3}$ 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 ОиНХ. Каждый студент должен выполнить согласно календарному плану по 13 лабораторных работ в первом и втором семестрах. 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. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. СПб. Изд-во «Лань». 2014. - 752с	ЭБС. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50684	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. 261 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=75	Да
О-3. Практикум по неорганической химии. Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2000. 164 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособ. / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. М.Х.Карапетьянц, С.И.Дракин. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. М., Химия, 1994.- 592 с. 398	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Лидин Р.Л., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Задачи по неорганической химии. Учеб. пособие для хим.-технол. вузов М., Высш. школа. 1990. - 319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Методические указания и варианты контрольной работы по общей и неорганической химии для студентов дневного отделения направления подготовки – Химическая технология: Методические указания /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева,Новомосковск, 2005. 44 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-5. Простое вещество: Методические указания /Под редакцией канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; РХТУ им.Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т.; Сост. Кириченко Э.А., Новомосковск, 2000, 48 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-6. Бинарные соединения: Методические указания /Под редакцией канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; РХТУ им.Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т.; Сост. Кириченко Э.А., Новомосковск, 2003, 93 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-7. Биологическое и токсическое действие химических элементов и их неорганических соединений на организм человека.: Учеб.пособие /Под ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной. НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск, 1999, 96 с	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=175
2. Библиотека НИ РХТУ http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

3.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/book/50684
(ЭБС «Издательство «Лань», договор № 616/2016 от 26.09.2016г.)

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
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № **150** г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест 120	приспособлено
Учебная лаборатория № **267** г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	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). Количество посадочных мест 32	приспособлено
Учебная лаборатория № **269** г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	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). Количество посадочных мест 32	
Аудитория для самостоятельной работы № **268** г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Комплект учебной мебели, меловая доска. Количество посадочных мест 15	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.onthehub.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.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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины
Б1.Б.09 «Общая и неорганическая химия»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 11 з.е., 396 час.(1 семестр – 7 з.е., 252 часа; 2 семестр – 4 з.е., 144 часа).
Контактная работа 175 час., из них: лекционные 52 час, лабораторные 104 час. Самостоятельная работа студента 141 час.
Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.
Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП – Б1.Б.09. Дисциплина дополняет и расширяет знания следующих дисциплин: математика, физика, химия. Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:
- формирование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах неорганических соединений и их свойствах;
- изучение основных естественнонаучных законов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Задачами преподавания дисциплины является:
- получение теоретических знаний основных законов общей и неорганической химии и системное их использование при изучении химических реакций с участием неорганических веществ;
- получение практических навыков выполнения экспериментов по общей и неорганической химии в химической лаборатории;
- получение практических навыков решения расчетных задач по общей и неорганической химии;
- системное использование знаний современной теории строения атома, теории химической связи, теории растворов, периодического закона и периодической системы элементов имени Д.И.Менделеева для прогнозирования и описания свойств элементов и неорганических соединений.

1. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1семестр		
1.	***«Химия как наука. Строение вещества»***	**Основные законы и понятия химии** Введение. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Основные понятия в химии: атом, химический элемент, изотопный состав атомов, молекула, простые и сложные вещества. Аллотропия. Атомная и молекулярная масса Моль. Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, уравнение состояния идеального газа. **Строение атома.** Строение атомов и систематика химических элементов. Квантово - механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Правила и порядок формирования электронных оболочек многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодические и непериодические свойства элементов и их соединений. Общенаучное и философское значение закона Д.И. Менделеева. **Химическая связь**. Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная химическая связь. Общие свойства соединений с ионной связью. Металлическая связь и свойства металлов. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

2	***Основные закономерности протекания химических реакций***	Основы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтальпия образования. Термохимические законы. Закон Гесса и его следствия. Энтропия и ее изменение в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса – критерий, определяющий направленность протекания химических процессов. Химическая кинетика и химическое равновесие. Понятие о скорости химических процессов. Закон действия масс. Константа скорости. Зависимость скорости реакции от температуры. Катализаторы. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и изменение энергии Гиббса. Принцип Ле Шателье-Вант-Гоффа - Брауна.
3	***Растворы и другие дисперсные системы***	Состав и способы выражения состава растворов. Растворимость. Водные растворы электролитов. Свойства растворов электролитов, их электропроводность. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Вода как слабый электролит. Водородный показатель среды.
4	***Электрохимические процессы***	Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электродном потенциале. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений и выводы из него. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов, ее виды. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.
5	***Специальные разделы химии***	Химия металлов. Зависимость химических свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и в ряду стандартных электродных потенциалов. Отношение металлов к окислителям - простым веществам, воде, водным растворам щелочей и кислот, смесям кислот.
		2 семестр
1	***Введение в химию элементов. Происхождение и распространенность элементов в природе***	Определение науки неорганической химии. Основные этапы развития неорганической химии. Неорганическая химия и химическая технология. Химическая промышленность. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства. Роль и задачи неорганической химии в развитии смежных естественных наук. Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов Различия в распространенности элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).
2	***Простое вещество***	Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева Кристаллохимические строение простых веществ. Электронное строение атомов элементов и кристаллохимическое строение простых веществ. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические и химические. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.
3	***Бинарные и сложные химические соединения***	Номенклатура, классификация и получение**.** Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения. Соединения элементов с водородом, оксиды, галогениды и др. Классификация сложных соединений. Гидроксиды как характеристические соединения. Кислотно-основные свойства гидроксидов, амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов. Соли, классификация, термическая устойчивость, растворимость, окислительно-восстановительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.
4	***Химия соединений элементов групп ПС элементов Д.И.Менделеева. Свойства соединений s-элементов***	О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Изотопы, термическая диссоциация, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения. Гидриды, их классификация, получение и свойства. Применение водорода и его соединений. Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. Строение атомов, закономерности изменения радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов, изменения кислотно-основных свойств гидроксидов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности химии лития и бериллия. Важнейшие соединения s- элементов: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды; гидроксиды, соли. Способы получения, свойства. Меры предосторожности при работе с литием. Токсичность соединений бериллия и бария. Применение простых веществ s- элементов и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.

5	***Свойства соединений d-элементов»***	Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d-элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.
6	***Свойства соединений p-элементов***	Общая характеристика**.** Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, Возможные их валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств однотипных соединений. Характерные и устойчивые степени окисления элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию. Водородные соединения p- элементов. Оксиды p- элементов. Способы их получения. Изменение кислотно - основных свойств высших оксидов p-элементов по периодам и группам. Гидроксиды p- элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p- элементов, образующих два и большее число гидроксидов. Окислительно – восстановительные свойства соединений p- элементов: общие закономерности. Применение простых веществ p- элементов и их соединений. Биологическая роль. Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов.
7	***Обзор свойств соединений f-элементов***	Лантаноиды (лантаниды). Общая характеристика элементов, степени окисления, нахождение в природе. Химические свойства простых веществ и их изменение с возрастанием атомного номера элемента. Причины сходства свойств лантаноидов. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Лантаноидное сжатие Соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений. Актиноиды (актиниды). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Актиноидное сжатие. Применение актиноидов и их соединений.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3).

Этап освоения: начальный

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	**Знать:** - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. **Уметь:** - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач - **Владеть:** - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений

ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	**Знать:** - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач **Уметь:** - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач **Владеть:** - навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов

Приложение 2

Перечень индивидуальных заданий (вопросов для самостоятельной работы студента)

1. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

1.1. Определите длину волны α-частицы массой 6,64 • 10^{-27} кг, перемещающейся со скоростью 1 • 10^4 м/с. Сравните диапазон рентгеновского излучения (10^{-1} —10^{-3}) нм с полученным результатом.

1.2. Какова погрешность в определении координаты протона Δx, движущегося со скоростью 2 • 10^4 м/с, если погрешность в определении его скорости составляет 2%, а масса протона равна 1,67 • 10^{-27} кг. Сравните полученный результат с размерами радиусов атомов.

1.3. Выделяется или поглощается энергия при переходе электрона атома водорода с третьего энергетического уровня *(n* = 3) на первый уровень (n = 1)?

1.4. Укажите число атомных орбиталей на: а) s-подуровне, б)р-подуровне, в) f-подуровне, г)d-подуровне и определите максимальное число электронов на каждом из подуровней.

1.5. Каково максимальное число ориентации d-орбиталей в пространстве? Различаются ли энергии d-орбиталей?

1.6. Возможно ли нахождение электрона в атоме водорода в возбужденном состоянии на f-подуровне? Если «да», то при каком значении *n* ?

1.7. Возможно ли наличие в атоме двух электронов с одинаковыми значениями трех квантовых чисел: *n, ml* и m_s ? Приведите примеры.

1.8. Покажите графически распределение электронов в атомах с конфигурацией d^3 в основном состоянии. Определите суммарное значение m_s трех электронов.

1.9. Покажите графически распределение электронов в атомах на f-подуровне с конфигурацией f^7 в основном состоянии. Какое правило использовалось для ответа?

1.10. Атом какого элемента в основном состоянии имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Определите общее число энергетических уровней и подуровней, занимаемых электронами в данном атоме.

1.11. Запишите электронную конфигурацию атома ванадия (V) в основном состоянии и все квантовые числа его неспаренных электронов. Сколько свободных d-орбиталей содержится на предвнешнем энергетическом уровне?

1.12. Напишите краткую электронную конфигурацию атомов кремния (Si) и свинца (РЬ). Являются ли они аналогами электронной структуры?

1.13. Укажите номер подгруппы атомов элементов, у которых электронная конфигурация внешнего уровня и незавершенного предвнешнего подуровня $(n - 1)d^2ns^2$.

1.14. Перечислите элементы, атомы которых завершают формирование К- и L-оболочек. К какой подгруппе и почему относятся эти элементы?

1.15. Назовите элемент, атомы которого на энергетическом уровне с *n* = 5 имеют девять электронов. Перечислите аналоги электронной структуры этого элемента.

1.16. Объясните, какая из двух электронных конфигураций атома бора (В): первая — $1s^2 2s^1 2p^2$ или вторая — $1s^2 2s^2 2^{11}$ соответствует основному состоянию? Покажите графически распределение электронов по атомным орбиталям.

1.17. Каким элементом *s, p, d* или *f* является лантан (La)? Ответ объясните.

1.18. Назовите номер периода ПСЭ, в котором располагаются элементы с 4d-формирующими электронами. Каково общее число 4d-элементов?

1.19. Запишите электронную конфигурацию атомов элементов № 24 и № 34. Почему они расположены в одном периоде (каком?) и одной группе (какой?)?

1.20. Почему в VII группе ПСЭ объединены атомы элементов неметаллов — галогенов (А-подгруппа) и атомы элементов с характерными металлическими свойствами (В-подгруппа)?

1.21. У атомов элементов II В-подгруппы (Си, Ag, Аи) наблюдается явление «провала» электрона. Запишите общую сокращенную электронную формулу атомов этих элементов без «провала» и с «провалом» электрона; чем обусловлен этот эффект?

1.22. Что понимают под процессом ионизации данного атома? Затрачивается или поглощается энергия при образовании положительных ионов? Приведите примеры.

1.23. Почему атомы типичных металлов (приведите примеры) обладают малыми значениями первой энергии ионизации?

1.24. Атомы какого из элементов VIA-подгруппы в большей степени проявляют восстановительные свойства по отношению к фтору?

1.25. У атомов какого из элементов — хрома (Сг) или селена (Se) в большей степени выражены металлические свойства? При взаимодействии атомов хрома и селена какой из них проявляет восстановитель-ные свойства?

1.26. Напишите электронные конфигурации ионов Ba^{2+} и La^{3+}. Почему атомы элементов бария и лантана являются сильными восстановителями?

1.27. Напишите электронные конфигурации ионов Se^{2-} и Se^{6+}. Почему для селена характерны как окислительные, так и восстановительные свойства?
1.28. Какой из атомов — хлор или йод является окислителем при образовании молекулы IC1 из атомов? У какого из этих атомов сильнее выражена способность притягивать к себе электроны?
1.29. На основании электронного строения атома брома (Br) определите число электронов, которые могут принимать участие в процессе окисления и восстановления этого атома. Приведите примеры атомов элементов VA-подгруппы окислителей и восстановителей по отношению к брому.
1.30. Запишите электронную конфигурацию двухзарядного отрицательного иона селена (Se^{2-}). Изменяется ли и как радиус отрицательного иона селена по сравнению с нейтральным атомом селена?
1.31. Запишите электронную конфигурацию двухзарядного положительного иона марганца ($Мп^{2+}$) и четырехзарядного ($Мп^{4+}$). Как соотносятся энергии ионизации у этих ионов и их ионные радиусы?
1.32. Увеличиваются или уменьшаются значения энергии сродства к электрону у атомов элементов VIIA-подгруппы от фтора к астату?
1.33. Может ли и почему азот (N) быть окислителем по отношению к хлору (C1)?

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Ответьте на следующие вопросы (см. табл.):
1) запишите краткую электронную конфигурацию по порядковому номеру в ПСЭ;
2) укажите квантовые числа формирующего электрона для элемента с символом;
3) назовите аналоги электронной структуры элемента по формирующему электрону;
4) какова окислительно-восстановительная способность относительно водорода (H) атомов элемента (для ответа рекомендуется использовать таблицу относительной электроотрицательности элементов

Таблица исходных данных

Номер варианта	Вопрос			
	1	2	3	4
1	2	Pt	$5p^6$	F
2	54	Fe	$4f^7$	Ba
3	77	Xe	$2s^1$	La
4	12	Eu	$3d^6$	Te
5	23	Ku	$6p^1$	Be
6	18	Ti	$4s^2$	S
7	14	He	$5d^1$	Se
8	83	Fr	$2p^2$	Mn
9	38	Mn	$5f^{14}$	Mg
10	56	Am	$4f^3$	Cl
11	89	Re	$6s^2$	C
12	53	Zr	$2p^3$	Sr
13	86	Ba	$3d^2$	Te
14	5	Ce	$6s^1$	Cr
15	3	Gd	$6p^5$	N
16	85	Li	$3d^{10}$	I
17	46	Ca	$2p^4$	Y
18	33	U	$7s^2$	Hf
19	31	Mo	$5f^7$	Rb
20	20	Po	$4d^9$	Tl
21	50	Na	$2p^6$	W
22	17	Nb	$3s^1$	B
23	21	Ge	$3d^8$	K
24	36	Ra	$5d^4$	O
25	27	Rb	$6p^1$	Lu
26	48	At	$4d^7$	Ca
27	4	Rh	$3s^2$	Br
28	10	Be	$4f^{14}$	Al
29	88	Te	$2p^2$	As
30	82	Cs	$5d^6$	Si

2. Химическая связь

2.1. Напишите электронные конфигурации основных и возбужденных состояний атомов фтора, астата, аргона.
2.2. Определите все валентные состояния атомов марганца и вольфрама.

2.3. Объясните, почему максимальная валентность фосфора может быть равной пяти, а у азота такое валентное состояние отсутствует?
2.4. Что является причиной образования любой химической связи? Каким энергетическим эффектом сопровождается этот процесс?
2.5. Может ли длина связи быть равной сумме радиусов двух атомов, которые ее образуют?
2.6. Как влияет размер атомов на длину и энергию образующейся между ними связи?
2.7. При каких условиях образуются π- и δ-связи?
2.8. Какая из связей: Са — Н, С — S, О — С1 — является наиболее полярной? К какому из атомов смещено молекулярное электронное облако?
2.9. Какой тип связей формируется в галогенидах щелочных металлов?
2.10. Почему молекула Cl_2 неполярна, а IC1 полярна?
2.11. Как влияет увеличение кратности связи на ее энергию и длину?
2.12. Объясните донорно-акцепторный механизм образования ко-валентной связи на примере иона фосфония PH^+_4.
2.13. Почему использование гибридных орбиталей предпочтительнее, чем обычных (негибридизированных) орбиталей при образовании химических связей?
2.14. Определите взаимосвязь между такими параметрами, как направленность связи и гибридизация орбиталей, направленность связи и валентный угол, энергия связи и полярность, энергия связи и гибридизация.
2.15. Каково взаимное расположение электронных облаков при sp^2-гибридизации? Приведите примеры соединений с таким типом гибридизации. Какова пространственная структура молекул этих веществ?
2.16. Какие гибридные облака атома углерода участвуют в образовании химической связи в молекулах $CC1_4$, CO_2?
2.17. Молекула хлорида бора $BC1_3$ имеет плоскую структуру, а хлорида азота $NC1_3$ — пирамидальную. Чем объясняется такое различие?
2.18. Молекула TiF_4 имеет тетраэдрическую структуру. Предскажите тип гибридизации валентных орбиталей титана.
2.19. Молекула NF_3 представляет собой тригональную пирамиду с атомом азота в вершине, угол F —N — F равен 103°. Каково состояние гибридизации орбиталей атома азота?
2.20. В молекулах CH_4, NH_3 и H_2O валентные орбитали атомов С, N и О находятся в состоянии sp^3-гибридизации, однако углы между связями не равны: в CH_4 109,3°, в NH_3 107,3° и в H_2O 105°. Как это объяснить?
2.21. Углы между связями в гидридах элементов V группы изменяются в такой последовательности: в NH_3 107,3°; в PH_3 93,3°; в AsH_3 91,8°; в SbH_3 91,3°. Как объяснить резкое различие значений углов у молекул NH_3 и PH_3? Чем объясняется уменьшение углов при переходе вниз по подгруппе элементов?
2.22. Дипольный момент молекулы HCN равен *2,9D.* Вычислите длину диполя.
2.23. Дипольные моменты молекул NH_3 и H_2O равны соответственно 1,45 и 1,84D. Вычислите длину диполя и определите, в какой молекуле связь более полярна.
2.24. Как классифицируются молекулярные орбитали по их энергии и симметрии?

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1:

• покажите распределение валентных электронов по орбиталям для каждого атома в рассматриваемых молекулах;
• определите механизм образования связи и ее вид;
• определите полярность связи;
• укажите, имеет ли место гибридизация, ее тип;
• покажите геометрическую структуру молекул;
• определите полярность молекул.

Задача 2:

• напишите электронные формулы атомов, образующих данную молекулу;

Таблица исходных данных

Номер варианта	Задача 1	Задача 2	Номер варианта	Задача 1	Задача 2
1	H_2S; TeF_6	$C1_2$; LiBr	11	Br_2; SnR,	F_2; LiCl
2	A1Br$_3$; H_2Te	Li_2; SiC	12	PF_5; BeH_2	$Г_2$; PN
3	GeH_4; AsH_3	C^+_2; HF	13	MgF_2; SF_6	Se_2; IBr
4	GaI_3; HC1	Cs^+_2; 1C1	14	H_2Te; CF_4	Te^+_2; IH
5	$BeBr_2$; $SbBr_3$	Se^+_2; NO	15	BI_3; H_2O	Xe^+_2; CN-
6	SeF_6; FeF_2	$Г_2$; NS^+	16	HBr; SiF_4	Sn_2; TiF
7	$SC1F_5$; LiH	P^+_2; CN	17	HF; AsF_5	Na_2; IF
8	$SiCl_2$; $GaBr_3$	Br_2; CS	18	$GeCl_2$; A1F_3	$T1_2$; NS

9	$PbCl_4$; $PbCl_2$	SI; CN*	19	$SbCl_5$; SnH_2	Cs_2; LiF
10	$SiCl_4$; $FeCl_2$	C_2; NO-	20	BBr_3; $PbCl_2$	Ga_2; HHe
21	$SnCl_4$; $NiCl_2$	Rb_2; OF	27	Sbl,; Gal,	Po_2; CO^+
22	CCl_4; H_2O	Si_2; CO	28	PH_3; CH_4	At_2; CS^+
23	PCl_3; NBr_3	Cl_2; HCl	29	NH_3; GaI_3	Kr^+_2; LiH
24	$AsBr_3$; SBr_6	$^Na^+_2$; BrF	30	OF_2; BCl_3	Fl; SeO
25	SO_2; $CoCl_2$	P^+_2; ьа	31	PCl_3; NCl_3	O_2; BO
26	CO_2; GeI_4	P_2; ClO	32	$GaBr_3$; PCl_3O	N^-_2; NO^+

3-4. Энергетика и направление химических процессов. Химическое равновесие.

4.1. Известно, что стандартные теплоты образования $\Delta H_{MnO(к)=}$ -384,93 кДж/моль; $\Delta H_{Mn2O3(к)}$ = - 959,81 кДж/моль; ΔH_{MnO3} = -519.65 кДж/моль. Какой из трех оксидов марганца является наиболее устойчивым? Запишите уравнения реакций, тепловые эффекты которых в стандартном состоянии соответствуют стандартной теплоте образования соответствующего оксида.

4.2. Исходя из термохимических уравнений

$H_2(г) + 0_2(г) = H_20_2(ж)$; $\Delta H_{(1)}$ = -187 кДж (1)

$H_20_2(ж) + H_2(г) = 2H_20(г)$; $\Delta H_{(2)}$ = -297 кДж (2)

$H_20(ж) = H_20(г)$; $\Delta H_{(3)}$ = 44 кДж (3)

рассчитайте значение стандартной энтальпии реакции образования $H_2O(ж)$: $2H_2(г) + O_2(г) = 2H_2O(ж)$

4.3. Рассчитайте стандартную энтальпию образования $\Delta H_{298\ Ca(OH)2}$, исходя из термохимических уравнений

$Ca(к) + 1/20_2(г) = CaO(к)$; $\Delta H_{(1)}$ = - 635,6 кДж (1)

$H_2(г) + 1\ /20_2(г) = H_20(ж)$; $\Delta H_{(2)}$ = - 285,84 кДж (2)

$CaO(к) + H_2O(ж) = Ca(OH)_2(к)$; $\Delta H_{(3)}$ = -66,06 кДж (3)

4.4. Рассчитайте стандартную энтальпию образования газообразного пентахлорида фосфора, исходя из следующих уравнений

$2P(к) + 3C1_2(г) => 2PC1_3(г)$; ΔH = -560 кДж, $PC1_3(г) + C1_2(г) => PC1_5(г)$; ΔH = - 86,9 кДж.

Какой термохимический закон вы использовали?

4.5. Рассчитайте количество теплоты, которое потребуется для разложения 1 кг карбоната натрия $Na_2CO_3(K) = Na_2O(K) + CO_2(г)$, исходя из следующих термохимических реакций:

$Na_2CO_3(к) + SiO_2(к) =.Na_2SiO_3(K) + CO_2(г)$; ΔH = 81,04 кДж (1) $Na_2O(K) + SiO_2(к) = Na_2SiO_3(K)$; ΔH_2 = -243,17 кДж. (2)

4.6. Теплоты растворения и гидратации $CuSO_4$ составляют соответственно — 66,1 кДж/моль и — 77,8 кДж/моль. Рассчитайте теплоту растворения кристаллогидрата $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.

4.7. Теплоты растворения $SrCl_2$ и $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ составляют соответственно — 47,7 кДж/моль и 31 кДж/моль. Рассчитайте теплоту гидратации $SrCl_2$.

4.8. Рассчитайте энтальпию перехода ромбической серы в моноклинную по энтальпиям сгорания ромбической (- 296,53 кДж/моль) и моноклинной (- 296,86 кДж/моль) серы.

4.9. Рассчитайте ΔH^0 энтальпию образования H_2O_2 (ж), если теплота разложения $H_2O_2(ж) -> H_2O(ж) + V_2O_2(г)$ составляет — 98,03 кДж/моль.

4.10. При разложении хлората калия $KClз(к) -> KC1(к) + 1{,}5O_2(г)$ образовался кислород объемом 4,48 л (н.у). Какое количество теплоты выделилось при этом?

4.11. При полном сгорании этилена $C_2H_4 + 3O_2 -> 2CO_2 + 2H_2O$ (ж) выделилось 6226 кДж. Рассчитайте объем вступившего в реакцию кислорода (н.у.).

4.12. Сколько теплоты выделится при сгорании бензола массой 20 г?

4.13. При сгорании фосфора массой 9,3 г выделяется 229,5 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную теплоту образования оксида фосфора (V).

4.14. Определите стандартную энтальпию реакции восстановления оксида хрома (III) алюминием.

4.15. В ходе какой из приведенных реакций горения H_2S выделяется больше теплоты

$2H_2S(г) + O_2 -> 2H_2O(г) + 2S(к)$ а)

$2H_2S(г) + 3O_2 -> 2H_2O(г) + 2S0_2(г)$ б)

при условии, что все вещества находятся в стандартном состоянии?

4.16. Определите стандартную энтальпию образования фосфина $PH_3(г)$ исходя из уравнения:

$2PH_3(г) + 40_2(г) -> P_20_5(к) + 3H_20(ж)$

если $\Delta H^=$ — 2360 кДж, $\Delta H\ p_2o_5(к)$ = -1546,6 кДж/моль.

4.17. Определите стандартную теплоту образования оксида меди (II), зная, что при восстановлении 40 г СиО углем выделяется СО и поглощается 27,4 кДж.

4.18. При взаимодействии железа массой 21 г с серой выделилось 36,54 кДж. Рассчитайте стандартную теплоту образования сульфида железа (II).

4.19. Рассчитайте стандартную теплоту сгорания этилена по известным стандартным теплотам образования C_2H_4, CO_2 и H_2O (ж).
4.20. Рассчитайте энтропию реакций $H_20(г) = H_2(г)+{}^1/_20_2(г)$ и CaO(к) + CO_2 = CaCOз(к)
В какой из реакций знак изменения энтропии способствует самопроизвольному протеканию процесса.
4.21. Рассчитайте стандартную энтропию оксида железа (III), если известна энтропия реакции
$4FeO(к) + O_2(г) = 2Fe_2O_3(к)$; $\Delta H_{х.р} = -259$ Дж/К.
4.22. Изменение энтропии в реакции $2Mg(NO_3)_2(_Т) = 2MgO(_Т) + 4NO_2(г) + O_2(г)$ равно 891 Дж/К; изменение энтальпии в этой реакции равно + 510 кДж. Рассчитайте стандартные энтальпию $Mg(NO_3)_2$ и энтропию $S°Mg(NO3)_2$. Какой из факторов — энтальпийный или энтропийный — способствует самопроизвольному протеканию процесса?
4.23. Рассчитайте стандартные энтропии следующих химических реакций:
$A1_2(80_4)з(к) = A1_20_3(к) + 3S0_3(г)$ (1)]
$2H_20_2(ж) = 2H_20(ж) + 0_2(г)$ (2)
$2A1_2O_3(к) + 6SO_2(г) + 3O_2(г) = 2A1_2(8O_4)з(к)$ (3)
4.24. Стандартная энтропия реакции $2ZnS(_К) + 3O_2(г) = 2ZnO(_К) + 2SO_3(г)$ $\Delta H_{х.р} = -147$ Дж/К. Рассчитайте стандартную энтропию ZnS, ΔH_{298},zns- Сравните полученное значение со справочными данными.
4.25. Рассчитайте энтальпийный и энтропийный факторы процесса, при условии, что все вещества находятся в стандартном состоянии $H_2S + C1_2 = 2HC1 + S(к)$. Какой из рассчитанных факторов будет способствовать самопроизвольному течению реакции в прямом направлении.
4.26. Рассчитайте стандартную энтропию реакции образования оксида железа (III) из простых веществ по реакции
$4Fe(к) + 3O_2(г) = 2Fe_2O_3(к)$ используя следующие данные:
$2Fe(к) + O_2(г) = 2FeO(к)$; $\Delta H_{(1)} = -145$ Дж/К, (1)
$4FeO(к) + O_2(г) = 2Fe_2O_3(к)$; $\Delta H_{(2)} = -259$ Дж/К. (2)
4.27. Не производя вычислений, укажите для каких из перечисленных реакций изменение энтропии способствует самопроизвольному протеканию реакций
$CaSO_4(к) + CO_2(г) = CaCOз(к) + SO_3(г)$
4.28. Рассчитайте $AG°_298$ системы $Me_2O(к) + H_2O(ж) = 2MeOH(к)$ для металлов Li, Na и К. На основании этого сделайте вывод об изменении основных свойств оксидов этих металлов.
4.29. Исходя из реакции $SiO_2(K) + 2NaOH(р-р) = Na_2SiO_3(K) + H_2O(ж)$ ответьте, можно ли выпаривать щелочь в стеклянном сосуде, если ΔH_{N}аон $^{=}$ -419,5 кДж/моль, $\Delta H^{=}$ ~ 1427,8 кДж/моль.
4.30. Можно ли использовать при стандартных состояниях всех веществ нижеприведенную реакцию для получения аммиака $NH_4C1(к) + NaOH(K) = NaCl(K) + H_2O(г) + NH_3(г)$
4.31. В какую сторону будет протекать процесс $2NO_2 = 2NO + O_2$ при 500 К и стандартных состояниях всех веществ.
4.32. Определите температуру, при которой возможен процесс разложения карбоната кальция CaCOз(к) — > CaO(к) + CO_2(г) при стандартных состояниях всех веществ.
4.33. Возможен ли процесс разложения хлорида аммония при 298 К $NH_4C1(к)$ -> $NH_3(г)$ + HC1(г)
а) при стандартном состоянии всех веществ; б) при начальных парциальных давлениях $^{р}Nн_3{}^{=}$.Рнсг$^{=}$0,01.
4.32. Не производя вычислений, укажите знак изменения энтропии и оцените возможность самопроизвольного протекания следующих реакций из стандартного состояния
$2N_2(г) + O_2(г) = 2N_2O(г)$; ДЯ°$_2$98 = 163,02 кДж (1)
$N_2(г) + 2O_2(г) = 2NO_2(г)$; Afl°$_{298}$ = 67,64 кДж (2)
$NH_4N0_3(K) = N_2O(г)$-t-$2H_20(г)$; Afl°$_{298}$ = - 36,69 кДж (3)
4.33. Определите область температуры, в которой возможен самопроизвольный процесс при стандартном состоянии всех веществ
$H_2S + C1_2 = 2HC1 + 8(к)$
4.34. При какой температуре энергия Гиббса перехода $H_2O(ж)$<-$H_2O(г)$ равна нулю?
4.35. Определите возможность протекания процесса $2H_2(г) + CO(г) = CH_3OH(ж)$
при *Т* - 298 К .
4.36. Рассчитайте ΔG^0298 процесса алюмотермии при 298 К и 500 К $Fe_2O_3(к) + 2A1(к) = A1_2O_3(к) + 2Fe(к)$
Как влияет температура на протекание реакции в прямом направлении?
4.37. Как изменится количество оксида магния MgO, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $2Mg(_К) + C0(г)$ *± 2M§0(к) + C(к) если концентрацию газообразного реагента CO уменьшить в 10 раз?
4.38. Как изменится количество кислорода, получаемого в результате гетерогенной химической реакции
28(к) + $2H_2O(г)$ *± $O_2(г)$ + $2H_2S(г)$ если концентрации всех газообразных реагентов уменьшить в 10 раз.
4.39. Как изменится количество оксида железа $Fe_2Oз$, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $4Fe(к) + 30_2(г)=2Fe_2Oз(к)$ если концентрацию кислорода уменьшить в 10 раз?
4.40. Как изменится количество гидроксида магния, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $Mg(K) + 2H_20(г) = Mg(OH)_2(K) + H_2(г)$ если концентрации газообразных реагентов уменьшить в 10 раз?

4.41. Как изменится количество железа, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $FeO(к) + H_2(г) = Fe(к) + H_20(г)$ если концентрации газообразных реагентов уменьшить в 10 раз?
4.42. Как изменится количество хлорида алюминия $A1C1_3$, полу-' чаемого в результате гетерогенной химической реакции $2A1(к) + 3C1_2(г)$ г± $2A1C1_3(к)$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
4.43. Как изменится количество меди, получаемой в результате гетерогенной химической реакции $СиО(к) + H_2(г)$ *± $Си(к) + H_20(г)$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
4.44. Как изменится количество азота, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $2CH_4N_2O(К) + 3O_2(г) = 2N_2(г) + 2CO_2(г) + 4H_2O(ж)$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
4.45. Как изменится количество оксида углерода CO, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $C(к) + CO_2(г) + 2CO(г)$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
4.46. Как изменится общее давление в гетерогенной системе если исходная концентрация хлора составляла 0,1 моль/л, а к моменту равновесия прореагировало 30% газа. Температура 400 К.
4.47. Как изменится общее давление в гетерогенной системе $CaO(к) + CO_2(г) = CaCOз(к)$
если исходная концентрация диоксида углерода составляла 0,1 моль/л, а к моменту равновесия прореагировало 30 % газа. Температура 400 К.
4.48. Как изменится общее давление в гетерогенной системе $C(к) + 2H_20(г) = C0_2(г) + 2H_2(г)$ если исходная концентрация водяного пара составляла 0,1 моль/л, а к моменту равновесия прореагировало 30 % исходного газообразного вещества. Температура 400 К.

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Запишите в тетрадь уравнение реакции вашего варианта (см. табл. 1):
1) рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции;
2) покажите, какой из факторов процесса, энтальпийный или энтропийный, способствует самопроизвольному протеканию процесса в прямом направлении;
3) определите, в каком направлении при 298 К (прямом или обратном) будет протекать реакция, если все ее участники находятся в стандартном состоянии;
4) рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции. При каких температурах, выше или ниже рассчитанной, более вероятно протекание указанной реакции в прямом направлении;

Таблица 1

Номер варианта	Уравнение реакции
1	$CO_2(г) + C(к) = 2CO(г)$
2	$N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$
3	$CO(г) + H_2(г) = C(к) + H_20(г)$
4	$S0_2(г) + Cl_2(г) = S0_2Cl_2(г)$
5	$CH_4(г) + H_20(г) = C0_2(г) + 3H_2(г)$
6	$2NO(г)+0_2(г) = 2NO_2(г)$
7	$PC1_5(г) = PC1_3(г) + C1_2(г)$
8	$2N0_2(г) = N_20_4(г)$
9	$FeO(к) + CO(г) = Fe(к) + CO_2(г)$
10	$2H_2S(г)+ S0_2(г) = 3S(к) + 2H_2O(г)$
11	$C(к) + 2H_2(г) = CH,(г)$
12	$CH4(г) + 2H_20(г) = C0_2(г) + 4H_2(г)$
13	$CO(г) + H_20(г) = C0_2(г) + H_2(г)$
14	$Fe_20_3(к) + 3H_2(г) = 2Fe(к) + 3H_2O(г)$
15	$C0_2(г) + 4H_2(г) = CH_4(г) + 2H_20(г)$
16	$CH_4(г) + 2O_2(г) = C0_2(г) + 2H_2O(г)$
17	$2A1_20_3(к) + 6S0_2(г) + 30_2(г) = 2A1_2(50_4)_3(к)$
18	$2СиО(к) + 4NO_2(г) + O_2 = 2Си(HO_3)_2(к)$
19	$4NO_2(к) + O_2(г) + 2H_2O(ж) = 4HN0_3(ж)$
20	$2H_2O(ж) + 2SO_2(г) + O_2(г) = 2H_25O_4(ж)$
21	$2H_2S(г) + 30_2(г) = 2H_20(ж) = 2SO_2(г)$
22	$4HC1(г) + 0_2(г) = 2C1_2(г) + 2H_20(ж)$
23	$2NH_3(г) + S0_3(г) + H_20(г) = (NH_4)_2S0_4(К)$
24	$2Mg(NO_3)_2(К) = 2MgO(К) + 4NO_2(г) + O_2(г)$
25	$CH_4(г) + 4C1_2(г) = CC1_4(г) = 4HC1(г)$
26	$C1_2(г) + 2HI(г) =I_2(г) + 2HCl(г)$
27	$H_2(г) + I_2(г) = 2HI(г)$
28	$CaO(к) + CO_2(г) = CaCOз(к)$
29	$H_2(г) + C1_2(г) = 2HC1(г)$

5. Растворы

5.1. Какова молярная концентрация эквивалента (нормальная концентрация) 0,01 М раствора $Al_2(SO_4)_3$?
5.2. Чему равна молярная концентрация 0,04 н. раствора $FeC1_2$?

5.3. Сколько граммов $FeCl_3$ содержится в 300 мл 0,03 н. раствора?
5.4. Сколько граммов $(NH_4)_2SO_4$ нужно взять для приготовления 2 л 0,05 М раствора? Какова молярная концентрация эквивалента такого раствора?
5.5. В каком объеме 0,1 М водного раствора Na_2CO_3 содержится 5,3 г соды?
5.6. В каком объеме 0,06 н. раствора $FeCl_3$ содержится 81,1 г хлорида железа (III)?
5.7. К 600 г раствора NaOH с массовой долей 15% прибавили 0,5 л воды. Какова массовая доля NaOH в новом растворе?
5.8. Сколько граммов воды содержится в 100 мл насыщенного раствора соли с массовой долей 16% и р = 1,17 г/см^3?
5.9. К 900 мл воды прибавили 100 мл раствора серной кислоты с массовой долей вещества 60% (р = 1,5 г/см^3). Какова массовая доля H_2SO_4 в полученном растворе?
5.10. Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и молярную долю вещества в водном растворе с массовой долей сульфата алюминия $A1_2(SO_4)_3$ 25%. Плотность раствора р= 1,26 г/см^3.
5.11. Какой объем 2 М HC1 потребуется для нейтрализации 14 г КОН, содержащихся в 1 л раствора? Чему равна молярная концентрация эквивалента такого раствора щелочи?
5.12. Какова массовая доля и молярная доля H_3PO_4 в растворе, который содержит 100 г H_3PO_4 в 100 молях воды?
5.13. Рассчитайте молярную концентрацию, моляльность, молярную долю вещества и титр раствора ортофосфорной кислоты $HзPO_4$ с массовой долей вещества 30% и плотностью р=1,18 г/см^3.
5.14. Сколько молей воды и хлористого аммония NH_4C1 нужно взять для приготовления 200 мл раствора с массовой долей соли 25% и плотностью 1,07 г/см^3.
5.15. Сколько молей HNO_3 .содержится в 250 мл раствора с массовой долей кислоты 30% и р=1,18 г/см^3?
5.16. В 500 мл раствора содержится 7,1 г сульфата натрия Na_2SO_4. Найдите молярную и массовую (в г/л) концентрацию ионов Na^+ и SO_4~ в таком растворе.
5.17. Чему равны количество молей и масса ионов $A1^{3+}$ и SO_4^{2-} в 200 мл 0,12 н. раствора $A1_2(SO_4)_3$?
5.18. Определите массовую долю раствора, полученного при смешивании 100 мл раствора H_2SO_4 с массовой долей 40% (р = 1,303 г/см^3) и 500 мл 0,5 М раствора H_2SO_4 (р=l,07 г/см^3).
5.19. Растворимость NH_4C1 при 90°С равна 70 г/100 г H_2O, а при 50°С - 50 г/100 г H_2O. Какова масса выпавшего осадка при охлаждении 1 кг насыщенного при 90°С раствора до 50°С? Чему равна моляльность насыщенного при 50°С раствора?
5.20. Для получения насыщенного при 100°С раствора было взято 500 мл воды (р = 1 г/см^3). Полученный раствор охлажден до 20°С. Рассчитайте массу выпавшего осадка, если растворимость соли при указанных температурах равна соответственно 176 и 88 г/100 г H_2O. Чему равна молярная доля вещества в охлажденном растворе?
5.21. Сколько граммов №2804 и мл H_2O следует взять для приготовления насыщенного при 20°С (16%р= 1,141 г/см^3) раствора объемом 1 ,5 л? Чему равна растворимость c_p (моль/л) Na_2SO_4 при этой температуре?

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Из четырех веществ вашего варианта (см. столбцы 1—4) выберите сильные и слабые электролиты и составьте уравнение диссоциации их в водном растворе.
2. В столбце 1а даны значения молярных концентраций для растворов электролитов из столбца 1. Зная молярную концентрацию своего раствора, определите молярную концентрацию эквивалента, мо-ляльность, молярную долю, массовую долю вещества и титр раствора, принимая его плотность равной 1 г/см^3.
3. Рассчитайте pH растворов электролитов из столбцов 1 и 2 для соответствующих концентраций, данных в столбцах 1а и 2а. Для раствора сильного электролита определите ионную силу раствора и активность катионов и анионов. Для раствора слабого электролита рассчитайте степень диссоциации по строгой и приближенной формулам Оствальда и сделайте вывод по полученным значениям. Напишите выражение для констант диссоциации слабого электролита по всем возможным ступеням.
4. В столбце 3 приведены малорастворимые электролиты. Напишите выражение для ПР малорастворимого электролита вашего варианта. Определите, можно ли приготовить раствор этого электролита молярной концентрации, указанной в столбце 3а. Оцените, в каком объеме воды можно растворить 0,5 г данного малорастворимого вещества.
5. Напишите уравнение гидролиза соли, данной в столбце 4, по 'всем возможным ступеням и выражение для констант гидролиза по

этим ступеням. Оцените (при наличии необходимых табличных данных) значения констант гидролиза для отдельных стадий. Сделайте вывод по полученным значениям.

Таблица вариантов

Номер	Наименование вещества				Концентрация вещества			
варианта	1	2	3	4	la	2a	3a	4a
1	CsOH HBr	$H_2C_2O_4$ HOBr	$SrSO_4$ Agl	Na_2SO_3	0,002	0,01 0,04	$5 \cdot 10^{-5}$	0,03
2				Na_3BO_3	0,002		$5 \cdot 10^{-5}$	0,02

3	$Sr(OH)_2$	H_3B0_3	MnS	K_2S	0,003	0,002	5 • 10-^{5}	0,04
4	RbOH	CHjCOOH	PbI_2	$Pb(N0_3)_2$	0,004	0,08	5 • 10-^{5}	0,06
5	$Ca(OH)_2$	HCOOH	$PbCl_2$	$A1_2(S0_4)_3$	0,001	0,06	5-10-^{6}	0,02
6	H_2S0_4	NH40H	$BaCIO_4$	$NaNO_2$	0,008	0,08	*5-10-^{6}*	0,03
7	LiOH	H_3P0_4	$Ca_3(P0_4)_2$	HCOOLi	0,005	0,02	5- *10-^{6}*	0,009
8	HI	H_2SO_3	CaCOз	Na_2Si0_3	0,003	0,01	5 • 10-^{6}	0,07
9	$Ba(OH)_2$	HCN	$CaS0_4$	K_2SO_3	0,008	0,005	5 • 10-^{3}	0,08
10	$HC10_4$	NH40H	$MgC0_3$	(NlbhSO,	0,005	0,07	5 • 10-^{3}	0,05
11	HC1	H_2Se	Ag_2S0_4	Na_2CO_3	0,002	0,002	5 • 10-^{3}	0,04
12	NaOH	H_2SiO_3	$BaS0_4$	FeCb	0,004	0,008	1 • 10-^{5}	0,03
13	KOH	$HN0_2$	Ag_2CrO_4	$Ba(N0_2)_2$	0,006	0,02	1 • 10-^{6}	0,05
14	$HN0_3$	$HA1O_2$	FeS	KNO_2	0,002	0,007	1 • 10-^{5}	0,02
15	$HC1O_4$	HOC1	NiS	$Ca(N0_2)_2$	0,03	0,009	1-10-^{6}	0,02
16	LiOH	H_2C0_3	Ag_3PO_4	Na_2S	0,04	0,02	1*10-^{6}	0,03
17	$Sr(OH)_2$	H_2SeO_3	ZnS	$A1C1_3$	0,005	0,007	*1*10-^{6}*	0,04
18	HI	HF	CaF_2	K_2C0_3	0,03	0,04	1 • 10-^{5}	0,05
19	KOH	H_2S	$BaCO_3$	NFL,C1	0,07	0,01	1- *10-^{6}*	0,06
20	$Ba(OH)_2$	H_3P0_4	$PbS0_4$	CrCb	0,007	0,06	1- 10-^{6}	0,08
21	CsOH	H_2S0_3	Ag_2SO_4	$ZnCl_2$	0,005	0,06	1- 10-^{6}	0,03
22	$Ca(OH)_2$	HCN	Ag_2S	$NiSO_4$	0,002	0,006	1-10-^{6}	0,09
23	H_2S0_4	$HA10_2$	CdS	NaCl	0,006	0,008	2- 10-^{4}	0,08
24	HBr	HNO_2	$PbC0_3$	$A1_2(S0_4)_3$	0,02	0,07	2-10-^{4}	0,05
25	RbOH	HF	AgCl	$(NH4)S0_4$	0,007	0,02	2-10-^{4}	0,009
26	NaOH	HOC1	$SrSO_4$	Na_2SO_3	0,009	0,007	2 • 10-^{3}	0,005
27	LiOH	H_3B0_3	Agl	$CuS0_4$	0,006	0,02	7 • 10-^{3}	0,09
28	HC1	H_2TeO_3	$Ca_3(P0_4)_2$	K_2Se	0,002	0,003	7-10-^{4}	0,008
29	$HC1O_4$	H_2Te	AgBr	Na_2Te	0,007	0,006	4.10-^{4}	0,06
30	HNO_3	N^OH	$PbGl_2$	KCN	0,04	0,009	5- 10-^{4}	0,07

6. Электрохимические процессы

6.4. Потенциал кадмиевого электрода при 298 К в растворе его Е равен (- 0,52) В. Рассчитайте активность ионов Cd^{2+} в растворе.

6.5. Составьте схему цинкового концентрационного элемента с активностями иона Zn^{2+}, равными 10-^{2} моль/л у одного электрода и 10-^{6} у другого электрода. Рассчитайте ЭДС этого элемента при 298 К.

6.6. Рассчитайте ЭДС серебряно-цинкового элемента при 298 К, токообразующей реакцией в котором является AgO + Zn = Ag +ZnO. Объясните, почему полученное значение не совпадает с напряжением этого элемента, равным 1,6 В.

6.7. Составьте схему, напишите уравнения электродных и токообразующей реакций гальванического элемента, у которого один из электродов — кобальтовый (Co^{2+}=10-^{1} моль/л), а другой — стандартный водородный. Рассчитайте ЭДС элемента при 25°С. Как изменится ЭДС, если активность ионов Co^{2+} уменьшить в 10 раз?

6.8. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является анодом, а в другом — катодом. Напишите уравнения электродных и токообразующей реакций. Вычислите ЭДС каждого элемента при стандартных состояниях веществ и 298 К, используя термодинамические справочные данные.

6.9. С помощью термодинамического расчета определите, за счет какой из реакций (1) или (2) можно реализовать гальванический медно-цинковый элемент с большей ЭДС. Расчет проводите для 298 К при стандартных состояниях всех веществ:

Zn + CuO = ZnO + Си (1)

$Zn + Cu(OH)_2 = ZnO + Cu + H_20$ (2)

6.10. Рассчитайте константу равновесия реакции, протекающей в серебряно-магниевом элементе: $2Ag^+ + Mg = 2Ag + Mg^{2+}$ при стандартных состояниях веществ и 298 К. Определите, чему равна максимальная полезная работа, которую можно совершить за счет протекания этой реакции *(p, T* = const).

6.11. Рассчитайте стандартную ЭДС кислородно-метанового элемента, в котором протекает следующая реакция: CH_4г) + $2O_2$(г) = CO_2(г) + $2H_2O$ (г) при 298 К. Вычислите константу равновесия данной реакции.

6.12. Рассчитайте ЭДС свинцового аккумулятора, в качестве электролита, в котором используется раствор серной кислоты с активностью ионов Н+, равной 6 моль/л, активностью ионов SO^{2-} — 3 моль/л и активностью воды — 0,72 моль/л.

6.13. Определите ЭДС концентрационного водородного элемента с активностью ионов водорода Н+, равной 1 моль/л, при относительном парциальном давлении водорода у первого электрода, равном 1 и у второго — 10 при 298 К.

6.14. Используя схему гальванического элемента: Zn | $ZnCl_2$ || HC1 |H_2, Pt - составьте уравнения электродных и токообразующей реакций. Рассчитайте ЭДС элемента при 298 К, концентрации раствора HC1, равной 0,1 моль/л, а концентрации раствора $ZnCl_2$, равной 0,025 моль/л.

6.15. По величине ЭДС элемента Cd | $CdCl_2$1| HC1 |$C1_2$, Pt при 298 К, равной 1,821 В определите активность иона Cd^{2+} в растворе, если активность иона СГ равна 1 моль/л.

6.16. Для питания различной аппаратуры используется сухой марганцево-цинковый элемент: (+) MnO_2,C| NH_4Cl |Zn (-). Какова должна быть минимальная масса цинкового анода для получения 3,0 Вт ч энергии при ЭДС элемента, равной 1,5 В. Составьте уравнение анодной реакции.

6.17. Напишите уравнение Нернста для реакции: $MnO^{-4} + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$. Составьте уравнение зависимости потенциала данной реакции от pH и рассчитайте его значение при 298 К, активностях ионов Mn^{2+}, MnO_4^-, равных 1 и pH, равных 1 и 10.

6.18. При изготовлении печатных плат производят избирательное травление (окисление) пленки меди, нанесенной на полимер. Определите, можно ли использовать в качестве окислителя трихлорид железа, т. е. пойдет ли реакция: $Cu + Fe^{3+} = Cu^+ + Fe^{2+}$ при активностях ионе в Fe^{3+} и Cu^+, равных 1 моль/л и 298 К. Предложите другой окислитель для растворения меди.

6.19. Будет ли в стандартных условиях и 298 К идти реакция: $Fe^{2+} + Hg^{2+}$ —> $Fe^{3+} + Hg^+$ при смешивании растворов сульфата железа и сульфата ртути?

6.20. Будет ли при стандартных состояниях веществ и 298 К идти реакция: $2Fe^{3+} + 2I-$ —> $2Fe^{2+} + I_2$ после добавления в раствор сульфата железа (III) и иодида натрия?

6.21. Составьте уравнение для расчета окислительно-восстановительного потенциала реакции: $[Co(NH_3)_6]^{3+} + e = [Co(NH_3)_6]^{2+}$ и рассчитайте значение потенциала при 298 К для случая, когда активности окисленной и восстановленной форм вещества равны: 1,0 и 0,01 моль/л соответственно.

6.22. Известно получение некоторых металлов путем восстановления с помощью CO или H_2. Подтвердите расчетом, используя данные таблицы возможность реакции восстановления меди: CuO(т) + H_2(г) = Cu(т) + H_2O (г) при стандартных состояниях веществ и 298 К. Рассчитайте массу восстановленной меди, если объем затраченного водорода составляет 22,4 л (измерен при нормальных условиях).

6.23. Известно применение растворов галидов железа ($FeCl_2$, $FeCl_3$, $FeBr_3$) для снятия оксидов с поверхности некоторых металлов. Можно ли применить такие растворы для снятия оксидов: а) AgO, б) Au_2O_3, в) CoO, г) NiO? Составьте уравнения возможных окислительно-восстановительных реакций, проведите расчет для стандартных состояниях веществ при 298 К, используя данные таблиц приложения.

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Для данного гальванического элемента:

1) определите анод и катод;

2) напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде в работающем гальваническом элементе. Запишите уравнение токообразующей реакции;

3) укажите изменения значений равновесных электродных потенциалов анодного и катодного процессов при прохождении тока. Объясните причину такого изменения. Покажите ход поляризационных кривых;

4) рассчитайте энтальпию, энергию Гиббса токообразующего процесса и электродвижущую силу гальванического элемента (двумя способами);

5) предложите факторы, увеличивающие напряжение.

Номер варианта	Гальваническая пара	Номер варианта	Гальваническая пара
1	H_2,Pt|H^+||Zn^{2+}|Zn	4	Ni|Ni^{2+}||Zn^{2+}|Zn
2	Cl_2,Pt|Cr||Zn^{2+}|Zn	5	Ni|Ni^{2+}||Fe^{2+}|Fe
3	Ag|Ag^+||Zn^{2+}|Zn	6	Ni|Ni^{2+}||Cd^{2+}|Cd
7	H_2Pt|H+||OH-/0_2,Pt	19	H_2,Pt|H^+||Cu^{2+}|Cu
8	Cd|Cd^{2+}||OH-|0_2,Pt	20	Ag/Ag^+//Mg^{2+}/Mg
9	Ni|Ni^{2+}l|OH-/O2,Pt	21	CulCu^{2+}//Mg^{2+}/Mg
10	Ni|Ni^{2+}||Mg^{2+}|Mg	22	Ag|Ag^+||H+/H_2>Pt
11	0_2,Pt|OH-||Mg^{2+}|Mg	23	Li|Li^+||Cl|Cl_2,Pt
12	Ag|Ag^+||Cd^{2+}/Cd	24	Mg/Mg^{2+}//OH-/O_2,Pt
13	H_2,Pt|H+|Cd^{2+}|Cd	25	Al/Al^{3+}//OH-/O_2,Pt
14	Cl_2,Pt|Cr||Cd^{2+}|Cd	26	Mg|Mg^{2+}||OH-|0_2,Pt
15	Br_2/Pt|Br"||Zn^{2+}|Zn	27	Li|Li^+||H+|H_2,Pt
16	Zn|Zn^{2+}||$Cu^2$1Cu	28	Li|Li+||OH-/0_2,Pt
17	H_2, Pt/H+||Cl-|$C1_2$,Pt	29	Mn|Mn^{2+}||Zn^{2+}|Zn
18	I_2,Pt|I-||Cl-/Cl_2,Pt	30	Zn|Zn^{2+}||OH-|0_2,Pt

Химические свойства металлов

1. Вычислите потенциал серебряного электрода в насыщенном растворе Ag_2S $\varphi_{Ag_2S/Ag}$ и сделайте вывод о термодинамической возможности окисления серебра 0,1 М раствором сероводородной кислоты, рассчитав $\Delta G°(298\ K)$ реакции.
2. Вычислите потенциал $\varphi_{[Au(CN)_2]^-/Au}$ в 0,01 М растворе $K[Au(CN)_2]$, содержащем 1 моль KCN. Сделайте вывод: можно ли окислить золото водой, содержащей CN^- – ионы, рассчитав $\Delta G°(298\ K)$ реакции.
3. Как изменяется устойчивая степень окисления элементов сверху вниз в главных подгруппах? Какая степень окисления наиболее устойчива для Tl, Pb и Bi?
   Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций:
   а) $Tl + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$
   б) $Pb + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$
   в) $Bi + HNO_{3(разб.)} \rightarrow \ldots$
   г) $Sn + HNO_{3(конц.)} \rightarrow \ldots$
   д) $Ga + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$
   е) $Ge + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$
4. Как изменяется устойчивая степень окисления элементов сверху вниз в побочных подгруппах? Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций:
   а) $Cr + HNO_{3(разб.)} \rightarrow \ldots$
   б) $W + KNO_{3(т)} + KOH(т) \rightarrow \ldots$
   в) $Re + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$
   г) $Mn + HNO_{3(разб.)} \rightarrow \ldots$
   д) $Ta + HNO_3 + HF \rightarrow H_2[TaF_7] + ...$
   е) $Hf + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow \ldots$
5. Отношение металлов к воде. Рассмотрите на примере взаимодействия с Na, Mg, Al, Ni и Cu. Напишите уравнения протекающих реакций. Допишите продукты реакций:
   а) $Cu + H_2O + KCN \rightarrow ...$
   б) $Ag + H_2O + KCN \rightarrow ...$
   в) $Au + H_2O + KCN \rightarrow ...$
   и на основании значений электродных потенциалов окислителя и восстановителя вычислите $\Delta G°(298)$ реакций и сделайте вывод: возможны ли данные реакции при стандартных условиях.
6. Используя значения электродных потенциалов, охарактеризуйте окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты (проиллюстрируйте минимум пятью примерами уравнений реакций).
   Вычислите, какой объем газа (н.у.) выделяется при взаимодействии 2,4 г Mg с 100 мл H_2SO_4: а) $\omega(H_2SO_4) = 20\%$; б) $\omega(H_2SO_4) = 80\%$.
7. Используя значения электродных потенциалов, охарактеризуйте окислительные свойства разбавленной азотной кислоты (проиллюстрируйте тремя примерами уравнений реакций).
   Вычислите, какой объем газа (н.у.) выделяется при взаимодействии 0,75 моль (экв.) меди с 200 мл HNO_3 ($\omega(HNO_3) = 25\%$).
8. Образец сплава цинка с алюминием массой 1,19 г обработали избытком раствора гидроксида натрия. При этом выделилось 981,3 мл газа, измеренного при 20 °С и 99,3 кПа. Вычислите массовую долю цинка в сплаве.
   Какие металлы реагируют с водными растворами щелочей? Приведите примеры.
9. Используя значения электродных потенциалов, охарактеризуйте окислительные свойства концентрированной азотной кислоты (проиллюстрируйте примерами уравнений реакции взаимодействия с: а) активным металлом; б) металлом средней активности; в) малоактивным металлом. Сделайте вывод о принципиальном отличии действия разбавленной и концентрированной HNO_3 на металлы.
   Какие металлы не взаимодействуют, а какие пассивируются концентрированной азотной кислотой?
   Объясните, почему платина не растворяется в HNO_3 и растворяется в ее смеси с HCl. Напишите уравнение реакции и ответ подтвердите термодинамическим расчетом $\Delta G^0(298\ K)$ на основании $\Delta\varphi^0$ реакции.
10. На какие 3 группы делятся металлы по их взаимодействию с кислородом? Ответ проиллюстрируйте примерами уравнений реакции.
    Образование какого вещества, наиболее вероятно при взаимодействии Na с кислородом в закрытой системе (298,15 К): оксида, пероксида или надпероксида натрия? Ответ подтвердите термодинамическим расчетом.

11. Вычислите, чему равен электродный потенциал водородного электрода при; а) pH = 0; б) pH = 7; в) pH = 14. Сделайте вывод, как изменяется окислительная активность иона водорода с увеличением значения pH среды. Составьте молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия:
    а) $Al + H_2SO_{4(разб.)} \rightarrow$
    б) $Zn + H_2O + NaOH \rightarrow$
    в) $Cs + H_2O \rightarrow$
12. В чем заключается принципиальное сходство и различие действия на металлы концентрированной серной и азотной кислоты? Ответ проиллюстрируйте примерами уравнений реакции.
    Образец сплава (серебро + медь) массой 0,5081 г обработали избытком концентрированной азотной кислоты до его полного перехода в раствор, а затем избытком хлорида калия. Выпавший осадок промыли, высушили и взвесили. Его масса составила 0,5907 г. Определите массовую долю (%) меди в сплаве.
13. Существуют два хлорида платины – $PtCl_2$ и $PtCl_4$. Какой из них будет получаться преимущественно при взаимодействии платины с газообразным хлором в закрытой системе? Ответ подтвердите термодинамическим расчетом при 298,15 К и 800 К.
    Какие металлы и при каких условиях взаимодействуют с галогенами?
14. Какими величинами количественно характеризуется химическая активность металлов в: а) газовой фазе; б) растворе. Приведите их значения для лития и калия и объясните различную последовательность расположения этих металлов в ряду стандартных электродных потенциалов и в периодической системе.
    Напишите молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия:
    а) $Mo + NaNO_{3(т)} + Na_2CO_{3(т)} \rightarrow$
    б) $Cr + O_2 \rightarrow$
    в) $Fe + Cl_2 \rightarrow$
    г) $Re + HClO_4 + H_2O \rightarrow$
    д) $Fe + HCl \rightarrow$
    е) $Be + H_2O + NaOH \rightarrow$
    ж) $Nb + HNO_3 + HF \rightarrow$
    з) $Cu + H_2SO_4$ (конц.) $\rightarrow$
    Назовите продукты реакций.
15. При комнатных условиях (t = 18 ^{0}C, p = $1 \cdot 10^5$Па) один объем палладия адсорбирует 850 объемов водорода. Водород находится в Pd в атомарном состоянии, но в вакууме выделяется вновь в виде молекул. Вычислите: а) формульное количество вещества (моль) и массу (г) водорода, содержащегося в 100 г металла; б) число атомов водорода, приходящееся на 100 атомов Pd; в) объем (л) газа, который можно получить при его полном выделении в вакууме из 1 моль Pd в указанных условиях. Плотность Pd равна 12,02 г/см^3.
    Как классифицируются водородные соединения металлов по доминирующему типу химической связи? Какое кристаллохимическое строение они имеют?
16. Какие металлы взаимодействуют с азотом и при каких условиях? Напишите электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия Li, Ca и Al с азотом. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N_2 при температуре 40 ^{0}C и давлении 95 кПа.
17. В чем заключается принципиальное отличие действия разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы? Напишите молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия Mg, Pb и Cu.
    Вычислите, какой объем серной кислоты ($\omega(H_2SO_4)$ = 76%; ρ = 1,68 г/см^3) необходимо взять для растворения 0,2 моль (экв.) магния.
18. На основании стандартных ОВП меди и окислителя охарактеризуйте взаимодействие меди с:
    а) водой;
    б) водным раствором гидроксида натрия;
    в) водным раствором цианида калия;
    г) разбавленным и концентрированным растворами серной кислоты;
    д) разбавленным и концентрированным растворами азотной кислоты.
    Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций.
19. На основании стандартных ОВП цинка и окислителя охарактеризуйте взаимодействие цинка с:
    а) водой;
    б) водным раствором гидроксида натрия;
    в) разбавленным и концентрированным растворами серной кислоты;
    г) разбавленным и концентрированным растворами азотной кислоты.
    Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций.

20. Какие степени окисления проявляет свинец? Какая из них и почему наиболее устойчива? В чем различие действия разбавленной и концентрированной H_2SO_4 на Pb? Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия:
    а) $Pb + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$
    б) $Pb + H_2SO_{4(конц)} \rightarrow$
    в) $Pb + HCl_{(конц)} \rightarrow$
    г) $Pb + HNO_{3(конц)} \rightarrow$
21. При взаимодействии 10 г. металла с кислородом было получено 18,9 г. оксида. При этом металл окислился до степени окисления +3. Определите, что это за металл. Задачу решите на основании закона эквивалентов.
    Вычислите, какой объем кислорода (н.у.) был израсходован при этом.
    Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия этого металла с: а) водным раствором NaOH; б) разбавленным раствором HNO_3.
22. Смесь порошков меди, алюминия и железа обработали концентрированной азотной кислотой. При этом выделилось 6,72 л газа (н.у.). Не растворившийся остаток массой 11 г обработали соляной кислотой. При этом выделилось 8,96 л газа (н.у.). Вычислите массы металлов в смеси.
    Как взаимодействуют эти металлы с разбавленной и концентрированной серной кислотой? Приведите уравнения реакций.
23. При обработке избытком соляной кислоты 15,5 г смеси алюминия, магния и меди выделилось 7,84 л (н.у.) газа. Не растворившийся в соляной кислоте остаток растворили в концентрированной азотной кислоте с выделением 5,6 л газа (н.у.). Определите массу каждого металла в смеси.
    Как взаимодействуют эти металлы с водным раствором гидроксида натрия и концентрированной серной кислотой? Приведите уравнения реакций.
24. После алюминотермического восстановления Fe_2O_3 без доступа воздуха продукты восстановления измельчили, тщательно перемешали и разделили на две равные части. Одну из них обработали раствором щелочи, другую – раствором соляной кислоты. В первом случае выделилось 6,72 л газа (н.у.), во втором – 16,8 л газа (н.у.). Вычислите массовую долю непрореагировавшего алюминия от его первоначальной массы.
    Напишите уравнения реакций взаимодействия:
    а) $Al + Cl_2 \rightarrow$
    б) $Fe + Cl_2 \rightarrow$
    в) $Al + HCl \rightarrow$
    г) $Fe + HCl \rightarrow$
    д) $Al + H_2O + NaOH \rightarrow$
    е) $Fe + HNO_{3(разб)} \rightarrow$
    Коэффициенты в уравнениях реакций расставьте на основании электронных уравнений.
25. 6,75 г смеси трех металлов обработали избытком раствора щелочи, при этом выделилось 6,72 л газа (н.у.). Нерастворившийся металл массой 3,48 г обработали избытком разбавленной серной кислоты. При этом выделилось 504 мл газа (н.у.) и осталось 2,22 г металла, который растворился в горячей концентрированной серной кислоте с выделением 784 мл газа (н.у.). Установите качественный и количественный состав смеси, если во всех случаях металлы окислились до степени окисления +2.

Оксиды. Гидроксиды

26. Вычислите $\Delta G°(298К)$ реакций взаимодействия гидроксида цинка и гидроксида кадмия с ионами H^+ и OH^- в растворе. Сравните кислотно-основные свойства гидроксидов.
27. Вычислите $\Delta G°(298К)$ процессов взаимодействия $Al_2O_{3(к)}$ и $B_2O_{3(к)}$ с $CaO_{(к)}$. Какой из оксидов - Al_2O_3 или B_2O_3 – проявляет кислотные свойства в большей степени и как это согласуется с положением бора и алюминия в периодической системе?
28. Постройте график зависимости от атомного номера s-элементов 1 группы $\Delta G°(298К)$ реакции образования из оксидов $Э_2CO_3$ и ЭОН. Расположите оксиды s-элементов 1 группы в ряд по усилению основных свойств
29. Вычислите $\Delta G°(298К)$ химических реакций, протекающих по схеме:
    $$Э(OH)_{3(к)} + 3H^+_{(р)} = Э^{3+}_{(р)} + 3H_2O_{(ж)}; \qquad Э = Al, Ga, In$$
    Каков характер изменения кислотно-основных свойств в ряду $Al(OH)_3$ — $Ga(OH)_3$ — $In(OH)_3$? Как, исходя из размеров ионов алюминия, галлия, индия объяснить различие в свойствах гидроксидов?
30. Вычислите $\Delta G°(298К)$ реакций взаимодействия гидроксида алюминия с растворами серной кислоты и гидроксида натрия. Какая из функций - кислотная или основная - преобладает у гидроксида алюминия в указанных реакциях?
31. Вычислите $\Delta G°(298К)$ реакций взаимодействия $Al_2O_{3(к)}$ с $SO_{3(г)}$ и $Na_2O_{(к)}$. Какая из функций - основная или кислотная преобладает у оксида алюминия в указанных реакциях?

32. Как изменяются кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов таллия с повышением его степени окисления. Ответ дайте на основании расчета $\Delta G°(298К)$ реакций взаимодействия оксидов таллия (I и III) с водой в расчете на 1 моль $H_2O_{(ж)}$.
33. Какой из оксидов: CO_2 или SiO_2 проявляет кислотные свойства в большей степени? Ответ дайте, исходя из расчета $\Delta G°(298К)$ реакций образования $CaCO_{3(к)}$ и $CaSiO_{3(к)}$ из оксидов.
34. Константы диссоциаций некоторых кислот атомов элементов III периода периодической системы следующие:

	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$
K_1	$2{,}2\cdot10^{-10}$	$7{,}5\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{3}$	∞
K_2	$1{,}6\cdot10^{-12}$	$6{,}3\cdot10^{-8}$	$1{,}2\cdot10^{-2}$	∞

Какая прослеживается зависимость силы кислот от места элемента в периоде периодической системы, заряда центральной частицы и ее радиуса? Предскажите, исходя из этого константы диссоциации алюминиевой кислоты. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида алюминия с хлороводородной кислотой и гидроксидом калия. К какому типу гидроксидов относится гидроксид алюминия? Какие атомы элементов III группы образуют гидроксиды такого же типа?
35. В соответствии с правилом Полинга кислотные гидроксиды $ЭO_m(OH)_n$ при $m = 0$ – очень слабые, при $m = 1$ – слабые и при $m > 2$ – сильные кислоты в водном растворе. По правилу Полинга определите силу кислородсодержащих кислот хлора в водном растворе. Составьте уравнения диссоциации. Назовите эти кислоты.
36. Проанализируйте кислотно-основные свойства гидроксидов As(III), Sb(III), Bi(III) и As(V), Sb(V), Bi(V) на основании теории Косселя. Есть ли среди них амфотерные гидроксиды и как это можно доказать? В чем можно растворить гидроксиды Sb(III) и Bi(III)? Напишите соответствующие уравнения реакций. Как осуществить превращение: $[Sb(OH)_6]^{3-} \rightarrow Sb^{3+}$? Напишите уравнение в молекулярной и ионно-молекулярной формах.
37. Как величина эффективного заряда на атоме кислорода (δ_0) иона ClO_n^- влияет на прочность связи H-O в молекулах соответствующих кислот и как это отражается на изменении силы кислот хлора? Ответ сопоставьте со значениями констант диссоциации.

	ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-
δ_0	-1	-0,75	-0,43	-0,359

38. Как и почему изменяется химическая природа однотипных соединений с повышением степени окисления марганца в рядах: $MnO – Mn_2O_3 – MnO_2 – MnO_3 – Mn_2O_7$; $Mn(OH)_2 – Mn(OH)_3 – Mn(OH)_4 – H_2MnO_4 – HMnO_4$? Проиллюстрируйте ответ уравнениями реакций.
39. На основании теории Косселя объясните характер изменения кислотных свойств в ряду кислот: $HClO – HClO_2 – HClO_3 – HClO_4$. Назовите кислоты и их соли.
40. Вычислите $\Delta G°(298К)$ реакций образования $Ca(CrO_2)_2$ и $Cr_2(SO_4)_3$ из соответствующих оксидов. Какое заключение о кислотно-основных свойствах оксида хрома (Ш) можно сделать на основании этих реакций?
41. В какой форме железо (III) существует в кислом и сильнощелочном растворах? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие кислотно-основные свойства гидроксида железа (III). Как изменяется характер диссоциации гидроксидов в ряду $Fe(OH)_3 – Co(OH)_3 – Ni(OH)_3$? Почему?
42. Каким образом изменяются радиусы ионов Fe^{3+}, Co^{3+}, Ni^{3+}? Приведите значения радиусов. Чем объясняется такое изменение? Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов, образованных указанными ионами? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
43. Постройте график зависимости от атомного номера s-элементов П группы $\Delta G°(298К)$ реакции образования из оксидов $ЭCO_3$ и $Э(OH)_2$. Расположите оксиды s-элементов П группы в ряд по усилению основных свойств.
44. им образом изменяются радиусы ионов Fe^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}? Приведите значения радиусов. Чем объясняется такое изменение? Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов, образуемых указанными ионами?
45. В соответствии с правилом Полинга кислотные гидроксиды $ЭO_m(OH)_n$ при $m = 0$ – очень слабые, при $m = 1$ – слабые и при $m > 2$ – сильные кислоты в водном растворе. По правилу Полинга предскажите силу кислот H_2CO_3, $H_2C_2O_4$, H_4SiO_4 в водном растворе. Составьте уравнения диссоциации. Назовите эти кислоты.
46. Какими кислотно-основными свойствами обладают оксид и гидроксид бериллия? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций.
Рассчитайте, какое количество гидроксобериллата можно получить действием на гидроксид бериллия 100 мл 10,1 масс.% раствора гидроксида натрия.
47. Рассчитайте тепловые эффекты реакций смешения 1 М растворов следующих веществ: гидроксида натрия, гидроксида калия и гидроксида цезия с одинаковыми объемами 1 М растворов соляной кислотой. О чем свидетельствуют полученные результаты? Напишите уравнения реакций.

48. В соответствии с правилом Полинга кислотные гидроксиды $ЭO_m(OH)_n$ при m = 0 – очень слабые, при m = 1 – слабые и при m > 2 – сильные кислоты в водном растворе. По правилу Полинга определите силу кислот HNO_2, HNO_3, H_3NO_4 в водном растворе. Составьте уравнения диссоциации. Назовите эти кислоты.
49. Вычислите изменения энтальпии реакции:
    а) взаимодействия оксида кальция с водой,
    б) взаимодействия оксида кальция с диоксидом углерода,
    в) взаимодействия гидроксида кальция с диоксидом углерода.
    Сделайте вывод о том, какими кислотно-основными свойствами обладают данные соединения кальция, какая из этих реакций протекает наиболее энергично при обычных условиях.
50. Вычислите $\Delta G°(298К)$ реакций взаимодействия оксидов цинка, кадмия и ртути(II) соответственно с диоксидом углерода, ионами H^+ в растворе. Каков характер изменения кислотно-основных свойств в ряду ZnO – CdO – HgO?

Химия соединений s – элементов. Жёсткость воды

51. Какие кислородные соединения образуются при взаимодействии щелочных металлов с кислородом? Приведите уравнения реакций. Исходя из величин $\Delta_f G°$, сделайте вывод о том, какое из соединений является наиболее устойчивым при обычных условиях.
52. Постройте график зависимости потенциалов ионизации (I_1,I_2), радиусов атомов и ионов от атомного номера s-элементов I группы. Объясните ход кривых. Чем объясняется особая устойчивость степени окисления +1 у атомов s-элементов I группы.
53. Опишите способы получения гидроксида натрия в промышленности. Рассчитайте массу хлорида натрия, которую необходимо внести в электролизер для получения 70 л раствора гидроксида натрия с массовой долей 10,6%(ρ = 1,12 г/мл).
54. Рассчитайте при 25°С pH раствора, полученного взаимодействием с водой 1,01 г вещества Mg_xN_y (массовая доля азота равна 27,76%) и последующим разбавлением смеси до 1 л.
55. Вычислите $\Delta H°(298К)$, $\Delta S°(298К)$, $\Delta G°(298К)$ окисления оксидов кальция и бария до пероксидов. Как влияет температурный фактор на состояние равновесия этих реакций и чем это объясняется? При горении какого металла - кальция или бария - более вероятно образование пероксида?
56. Вычислите тепловой эффект реакций термического разложения карбоната и нитрата бария. Какое из соединений используется для получения оксида бария в лаборатории?
57. Отдельные порции гидрида кальция и гидрида лития (каждая массой 5,25 г) вносят в избыток воды и выделяющийся газ собирают. В каком случае объем (л, н.у.) газа будет больше? Подтвердите ответ расчетом.
58. Известно, что соединения бария ядовиты. Однако при рентгеноскопии желудка в пищеварительный тракт человека вводят сульфат бария, не опасаясь отравления организма. Исходя из значения ПР сульфата бария докажите расчетом, что в данном случае не превышается предельно допустимая концентрация катионов бария, равная 4 мг/л. Можно ли сульфат бария заменить фторидом, карбонатом, оксалатом или хроматом бария?
59. На производство 1 т каустической соды, содержащей 92 масс.% гидроксида натрия, расходуется 1,4 т кальцинированной соды (95% по массе Na_2CO_3) и 1,1 т извести (85% по массе CaO). Напишите уравнения реакций, приводящих к получению гидроксида натрия, и вычислите его выход по соде и извести. Какое из исходных веществ берется в избытке и почему?
60. Какое соединение называют пероксидом натрия? Как его получают? Составьте электронные и молекулярное уравнения взаимодействия пероксида натрия с диоксидом углерода. Может ли эта реакция протекать самопроизвольно при стандартных условиях? Ответ подтвердите расчетом. Какое практически применение имеет данная реакция?
61. Безводный карбонат натрия при нагревании разлагается на 2 оксида. Вычислите количество теплоты, которое требуется на разложение 10 г безводного карбоната натрия, если известно, что
    а) $Na_2CO_{3(к)} + SiO_{2(к)} = Na_2SiO_{3(к)} + CO_2$; $\Delta H° = 81,04$ кДж
    б) $Na_2O_{(к)} + SiO_{2(к)} = Na_2SiO_{3(к)}$; $\Delta H° = -243,17$ кДж
62. Можно ли получить фторид кальция из хлорида кальция взаимодействием с фтором и хлорид кальция из фторида кальция взаимодействием с хлором? Ответ подтвердите расчетом разности стандартных электродных потенциалов и изменении энергии Гиббса данных процессов.
63. Можно ли карбид кальция получить по реакциям:
    а) $Ca_{(к)} + 2CO_{(г)} = CaC_{2(к)} + O_{2(г)}$
    б) $Ca_{(к)} + 2CO_{2(г)} = CaC_{2(к)} + 2O_{2(г)}$
    Ответ подтвердите расчетом $\Delta G°$ химических реакций. Если эти реакции невозможны, то предложите другие.
64. Известно, что оксид кальция и фосфорный ангидрид используют для поглощения паров воды. На основании термодинамических расчетов решите, какое из веществ лучше поглощает пары воды.

65. Определите, выпадет ли (да, нет) при 25° С осадок, если смешать равные объемы 0,008М раствора хлорида кальция и 0,016М раствора хромата калия.
66. Какие соли обусловливают карбонатную жесткость вода? Как ее можно устранить? Приведите уравнения реакций в ионном виде. Как объяснить, что при взаимодействии гидрокарбоната магния с гидроксидом кальция образуется гидроксид, а не карбонат магния? Рассчитайте, сколько граммов гидрокарбоната кальция содержится в одном литре воды, жесткость которой равна 4,2 ммоль экв/л.
67. Присутствие каких солей обусловливает жесткость природной воды? В каких единицах выражается жесткость воды? Как можно устранить некарбонатную жесткость воды? Рассчитайте жесткость воды, в 10 л которой содержится 6 г хлорида кальция.
68. В чем сущность ионно-обменного способа умягчения воды? Что Вы знаете о практической значимости данного способа устранения жесткости воды? Жесткая вода содержит в одном литре 50 мг гидрокарбоната кальция и 15 мг хлорида кальция. Рассчитай те жесткость этой воды.
69. Какие химические реакции произойдут при кипячении жесткой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, и при добавлении к ней: а) соды; б) гидроксида натрия? Вычислите массу соды, которую нужно добавить к 10 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 5,8 ммоль экв/л.
70. Какие реакции лежат в основе получения соды по аммиачному способу? Можно ли таким путем получить поташ? Какие еще вы можете предложить способы получения соды? Рассчитайте ΔG° процессов и решите вопрос о том, каким методом получения соды лучше воспользоваться.
71. Какая соль - азотнокислый бериллий или азотнокислый магний в большей степени подвергается гидролизу? Ответ обоснуйте расчетом pH в 0,01М водных растворах указанных солей. Напишите уравнения гидролиза этих соли. Какое влияние на процесс гидролиза указанных солей окажет добавление: а) кислоты, б) раствора карбоната калия?
72. Опишите с помощью уравнений реакций отношение магния к воде, разбавленной азотной и концентрированной серной кислотам. Используя величины стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем установите, возможно ли протекание указанных процессов при стандартных условиях. Рассчитайте объемы (л) газообразных веществ, которые выделятся при температуре 293К и давлении 96кПа, если в реакцию вступит 5,6 г магния.
73. Допишите уравнения реакций:
    а) $Ba(OH)_2 + H_2O_2 = \ldots$
    б) $BaO_2 + H_2SO_4 = \ldots$
    в) $BaO_2 + H_2O = \ldots$
    и сделайте вывод на основании этих реакций, к какому классу химических соединений следует отнести пероксид бария.
    Какую роль в окислительно-восстановительных реакциях играет пероксид бария и почему? Напишите уравнения реакций взаимодействия пероксида бария с: а) хлоридом ртути (II), б) сульфатом хрома (III) в щелочной среде. Возможность протекания всех окислительно-восстановительных процессов оцените по разности стандартных электродных потенциалов.
74. Чем можно объяснить тот факт, что литий менее энергично взаимодействует с водой по сравнению с калием и натрием, хотя значение его стандартного электродного потенциала является самым низким? Для ответа рассчитайте разность стандартных электродных потенциалов и изменение энергии Гиббса указанных процессов, приведите значения температуры плавления, плотности указанных металлов.
75. Предложите промышленные и лабораторные методы получения металлического натрия и едкого натра. Где используются эти вещества? Осуществите следующие превращения:

$$Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaCH_3COO \rightarrow NaOH \rightarrow Na.$$

Химия соединений p-элементов III группы

76. Бор получают, обрабатывая при нагревании: а) тетрафтороборат (III) калия натрием; б) триоксид дибора - магнием. Напишите уравнения реакций и расчетом подтвердите термодинамическую возможность их протекания в закрытой системе (Т = 298 К). Приведите уравнения реакций, лежащих в основе других способов получения бора.
77. Бор образует с хлором три соединения, в которых мольное отношение B : Cl равно 1:1, 1:2 и 1:3. Молярные массы этих соединений равны 185,06, 163,43 и 117,17 г/моль соответственно. Установите химические формулы соединений, назовите их и вычислите массовую долю (%) хлора в каждом из них.
78. Рассчитайте мольную долю (%) каждого изотопа в природных элементах Ga, In, Tl, если относительные атомные массы изотопов ^{69}Ga, ^{71}Ga, ^{113}In, ^{115}In, ^{203}Tl, ^{205}Tl равны соответственно 68,9257; 70,9249; 112,9041; 114,9039; 202,9723; 204,9744.
79. Проводят полный гидролиз 0,204 л (н.у.) газообразного трихлорида бора при 25 °С. Осадок отфильтровывают, промывают холодной водой и полученный раствор (фильтрат) разбавляют водой до 12 л. Определите pH конечного раствора при 25 °С. Осадок растворяют в горячей воде и добавляют в пробирки, содержащие:

а) фтороводородную кислоту; б)карбонат натрия. Напишите уравнения всех реакций и назовите продукты.

80. Вычислите pH водного раствора при 25 °C, приготовленного из 0,185 г гидроксида бора в мерной колбе объемом 200 мл.
81. Известно, что при обычных условиях хлорид алюминия существует в виде димера Al_2Cl_6, а при высоких температурах – в виде мономера $AlCl_3$. Сравните геометрическое строение мономера и димера. Укажите химическую причину, по которой реакция $Al_2Cl_{6\ (г)} \leftrightarrow 2AlCl_{3\ (г)}$ в закрытой системе протекает в заметной степени только при нагревании, и вычислите температуру (°C) начала реакции.
82. Установите расчетом, можно ли (да, нет) использовать при 800 К реакцию $Al_2O_{3\ (т)} + 3CO_{\ (г)} \leftrightarrow 2Al_{\ (т)} + 3CO_{2\ (г)}$ для получения: а) алюминия; б) оксида алюминия. Какое вещество – монооксид углерода или алюминий – является более сильным восстановителем?
83. Навеска оксида алюминия массой 75,82 г полностью реагирует с избытком графита и азота при 1870 °C, образуя монооксид углерода и мононитрид алюминия. Докажите расчетом, что эта реакция термодинамически возможна в закрытой системе. Вычислите объем (л, н.у.) газа и массу (г) осадка, образующихся при реакции мононитрида алюминия с горячей водой.
84. Водный раствор сульфата алюминия имеет pH < 7 (почему?). При одновременном добавлении к нему растворов KIO_3 (pH = 7) и KI (pH = 7) в мольном отношении
KIO_3 : KI = 1 : 5 образуется осадок, после промывания которого раствором тиосульфата натрия (зачем?) получают твердый гидроксид алюминия. Напишите уравнения протекающих реакций и объясните результаты опыта.
85. Для осветления питьевой воды к ней добавляют сульфат алюминия. Образуется гидроксид алюминия, студнеобразные хлопья которого хорошо сорбируют взвешенные в воде частицы. Расчетом определите остаточную концентрацию катионов алюминия в воде с pH = 6,55 при 25 °C.
86. Напишите уравнения полуреакций восстановления алюминия (III) в кислотной и щелочной средах. Сравните стандартные электродные потенциалы этих процессов. Почему на практике алюминий не взаимодействует с водой, но реагирует с катионами оксония?
87. В пробирках находятся 0,01М растворы NaF, NaCl и NaBr. В каждую пробирку добавляют равный объем 0,01М раствора нитрата таллия (I). Расчетом определите, в каких пробирках выпадут осадки? В какой пробирке количество осадка (моль) будет наибольшим?
88. Определите, не прибегая к расчету, одинаковой или разной будет растворимость (моль/л) солей каждой пары при некоторой температуре, если они имеют одинаковые значения ПР: а) Tl_2SO_4 и TlNCS; б) TlN_3 и TlCl; в) TlBr и Tl_2SO_3S. Ответ поясните.
89. Вычислите $\Delta_fG°(298\ K)$ и $\Delta_fG°(573\ K)$ процесса получения BCl_3 взаимодействием оксида бора, графита и хлора. Как влияет температура на возможность протекания реакции? Какой фактор – энтальпийный или энтропийный – определяет протекание этой реакции?
90. При обработке гидроксида бора или смеси тетрабората натрия с серной кислотой этанолом образуется летучий борсодержащий продукт, который при сгорании окрашивает пламя в зеленый цвет. Укажите тип реакции образования этого продукта. Если этот продукт поглотить раствором гидроксида кальция, а затем раствор выпарить досуха и твердый остаток прокалить, то образуется смесь безводных боратов кальция. Пользуясь справочной и учебной литературой, приведите формулы простейших боратов. Напишите уравнения указанных здесь реакций.
91. В четыре пробирки, содержащие соответственно разбавленную серную кислоту, очень разбавленную азотную кислоту, концентрированный раствор хлорида аммония и концентрированный раствор щелочи, вносят немного порошкообразного алюминия. Укажите, в каких пробирках будет происходить реакция: а) с выделением осадка; б) с выделением газа; в) с образований алюминийсодержащих анионов. Напишите уравнения соответствующих реакций.
92. Известно, что монофосфид алюминия реагирует с горячей водой, с хлороводородной, серной и азотной кислотами, с гидроксидом натрия и гидратом аммиака. Укажите условия проведения каждой реакции. Какие из этих реакций являются окислительно – восстановительными? Напишите уравнения всех указанных реакций.

93. Студент приготовил для опыта шесть пробирок с раствором сульфата алюминия – калия, затем ввел в первую пробирку недостаток раствора щелочи, во вторую – избыток щелочи, в третью – вначале избыток щелочи, затем избыток серной кислоты, в четвертую – вначале избыток щелочи, затем избыток диоксида углерода, в пятую и шестую – избыток гидрата аммиака на холоду и при кипячении соответственно. В каких пробирках выпал осадок и каков его состав? Ответ подтвердите справочными данными. Напишите уравнения всех протекающих реакций.
94. Тетраборат натрия может быть получен сплавлением соды с оксидом бора. Напишите уравнение этой реакции. Какое равновесие определяет среду водного раствора полученной соли и как оно может быть полностью смещено вправо?

95. Образец газообразного борана B_xH_y массой 0,553 г создает в сосуде объемом 0,407 л давление $6{,}67 \cdot 10^4$ Па при 100 °С. Определите химическую формулу борана. Вычислите и сравните тепловые эффекты реакций сгорания 1 кг диборана и 1 кг этана. Объясните резкое различие теплот сгорания этих веществ.
96. Вычислите $\Delta G°(298\ K)$ процессов взаимодействия $Al_2O_{3\ (к)}$ и $B_2O_{3\ (к)}$ с $CaO_{\ (к)}$. Какой из оксидов проявляет кислотные свойства в большей степени и как это согласуется с положением бора и алюминия в Периодической системе?
97. Вычислите $\Delta G°(298\ K)$ реакций взаимодействия $Al_2O_{3\ (к)}$ с $SO_{3\ (к)}$ и $Na_2O_{\ (к)}$. Какая из функций – основная или кислотная – преобладает у $Al_2O_{3\ (к)}$ в указанных условиях?
98. Промышленный метод получения глинозема заключается в следующем. Боксит – смесь минералов гидраргиллита $Al(OH)_3$, диаспора AlOOH с примесью минералов железа (условно Fe_2O_3) и кремния (условно SiO_2) – обрабатывают горячим концентрированным раствором гидроксида натрия. В результате боксит переходит в раствор и остается красный осадок. К раствору добавляют гидроксид кальция, при этом выпадает белый осадок. После отделения осадка раствор разбавляют водой. Происходит выделение белого осадка. Последний отделяют от раствора и нагревают до образования глинозема. Выразите используемые в этом методе реакции уравнениями.
99. Вычислите $\Delta G°(298\ K)$ реакций взаимодействия $InCl_3$ и $TlCl_3$ с In и Tl соответственно. Какие степени окисления устойчивы у индия и таллия? Сравните окислительно – восстановительные свойства соединений таллия (I) и таллия (III) в водном растворе. Напишите уравнения следующих реакций в растворе:
    а) $TlNO_3 + KOH + Cl_2 = ;$
    б) $TlCl + HNO_3$ (конц.) = ;
    в) $Tl(NO_3)_3 + KNO_2 = ;$
    г) $Tl_2(SO_4)_3 + SO_2 = .$
100. При сливании водных растворов веществ: а) хлорида галлия (III) и сульфида аммония, б) нитрата индия (III) и сероводорода, в) сульфата таллия (I) и гидроксида бария, г) гидроксида таллия (I) и брома выпадают осадки. Определите состав осадков и напишите уравнения протекающих при этом реакций.

Химия соединений p-элементов IV группы

101. Как можно получить оксид углерода (II)? Чем можно объяснить особую близость свойств этого оксида с молекулой азота? Чем объясняется способность молекулы монооксида углерода выступать в качестве лиганда в комплексных соединениях?
102. Какой природный карбонат используется для промышленного получения диоксида углерода? Как получают диоксид углерода в лаборатории? С позиций метода ВС объясните строение молекулы оксида углерода (IV).
103. Опишите с помощью уравнений реакций отношение свинца к соляной, азотной, серной кислотам и щелочам. Все ли реакции возможны, если нет, то почему?
104. Чем объяснить тот факт, что нерастворимые в воде хлорид и гидроксид свинца (II) растворяются соответственно в избытке концентрированной соляной кислоты и растворе щелочи? Ответ мотивируйте уравнениями реакций.
105. По величине стандартных электродных потенциалов сделайте вывод об изменении металлических свойств в ряду германий – олово – свинец. Приведите примеры реакций, иллюстрирующие полученную закономерность.
106. Как можно получить тетрахлорид олова? Какое строение имеет молекула указанного вещества? Можно ли использовать цинк для вытеснения олова из раствора тетрахлорида олова? Ответ дайте, исходя из величин стандартных электродных потенциалов.
107. Вычислить $\Delta G°$ процессов:
    $ЭO_{2(к)} + Э_{(к)} = 2ЭO_{(к)};$ Э = Ge, Sn, Pb
    Какие выводы о значениях устойчивых степеней окисления элементов подгруппы германия можно сделать на основании этих данных?
108. Какой из оксидов: CO_2 или SiO_2 проявляет кислотные свойства в большей степени? Ответ дайте, исходя из расчета $\Delta G°$ реакций образования $CaCO_{3(к)}$ и $CaSiO_{3(к)}$ из оксидов.
109. Возможно ли взаимодействие $SiO_{2(к)}$ с $HCl_{(г)}$ и $HF_{(г)}$ при обычных условиях? Ответ подтвердите расчетом $\Delta G°$ реакций. Как можно получить тетрахлорид кремния? Какое он имеет строение? Объясните процесс травления стекла плавиковой кислотой.
110. На основании значений стандартах электродных потенциалов сделайте вывод об окислительно-восстановительных свойствах свинца (IV) и олова (II). Вывод подтвердите уравнениями реакций.
111. Основными примесями в технической соде являются хлорид натрия, гидрокарбонаты натрия и аммония, сульфат натрия, соли железа, карбонаты кальция и магния и вода. От каких примесей сода может быть освобождена нагреванием? Приведите уравнения реакций. Как можно получить соду?

112. Металлический свинец в промышленности получают из сульфида свинца. Приведите соответствующие уравнения реакций и рассчитайте сколько свинца можно получить из 50 т руды, содержащей 98 % (масс.) сульфида свинца.
113. Напишите уравнения реакций получения оксида углерода (II) из соединений углерода (IV) и цианидов - из соединений углерода (II). Приведите примеры реакций, иллюстрирующие восстановительные свойства соединений углерода (II).
114. В атмосфере кислорода находятся сера, графит и углерод. Какая реакция термодинамически предпочтительнее:
    а) $C_{(к)} + O_{2(г)} = CO_{2(г)}$
    б) $S_{(к)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}$
    в) $C_{(к)} + S_{(к)} = CS_{2(г)}$
    Опишите наиболее важные на ваш взгляд свойства диоксида углерода и основанное на них практическое применение этого вещества.
115. Напишите уравнения реакций получения оксида углерода (II) тремя различными способами. Как освободить CO от CO_2 в одном из способов?
    Объясните образование связей в молекуле CO методами ВС и МО. Какая кратность связи в молекуле? На каком свойстве CO основано его применение в металлургии? Приведите соответствующие примеры.
116. Какую геометрическую форму имеет молекула метана? Чем объясняется равноценность связей в молекуле? Сравните кислотные свойства соляной кислоты и метана. Дайте объяснение этим свойствам. Предложите промышленный и лабораторный методы получения метана.
117. Какие соединения называются карбидами? Как получают карбид кремния (карборунд)? Какими свойствами он обладает и где находит применение? Напишите электронное и молекулярное уравнения взаимодействия карборунда с расплавленной щелочью в присутствии кислорода.
118. Как и почему изменяются: а) восстановительные свойства ионов в ряду Ge^{2+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}; б) окислительные свойства в ряду Ge^{4+}, Sn^{4+}, Pb^{4+}? Укажите наиболее слабый восстановитель и наиболее сильный окислитель.
    Как осуществить превращения:
    а) $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$
    б) $SnO_2 \rightarrow [Sn(OH)_6]^{2-}$
119. Сопоставьте строение и радиусы атомов кремния и углерода, значения их энергий ионизации, проявляемые ими степени окисления, устойчивые для них координационные числа.
120. Охарактеризуйте отношение кремния к неметаллам и металлам, кислотам и щелочам. Приведите примеры реакций. Чем объясняется, что кремний в царской водке не растворяется, но растворяется в смеси $HF + HNO_3$?

121. Как изменяются структура, координационные числа атомов, тип и энергия химической связи простых веществ в ряду C – Si – Ge – Sn - Pb?
    Постройте и объясните график зависимости стандартной энтропии и твердости простых веществ от атомного номера элемента.

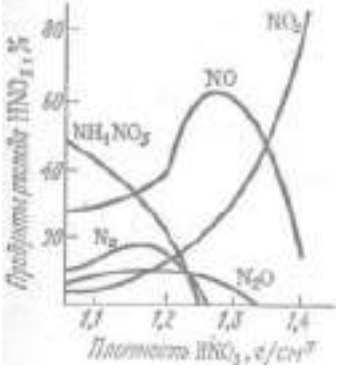
	C (алмаз)	Si	Ge	β-Sn	Pb
Твердость (по алмазу)	10	7	6	1,8	1,5

122. Объясните склонность кремниевых кислот к образованию коллоидных растворов. Что образуется при обезвоживании кремниевых кислот? Какое значение имеет продукт обезвоживания в технике?
123. К какому классу соединений относятся Pb_2O_3 и Pb_3O_4? Изобразите графически их формулы. Составьте уравнения реакций сурика: а) с разбавленной азотной кислотой; б) с раствором KI в сернокислой среде.
124. Для получения аморфного кремния нагревают смесь диоксида кремния и магния. После окончания реакции и охлаждения спека к нему добавляют хлороводородную кислоту. Наблюдают самовоспламенение выделяющейся газовой смеси. Составьте уравнения реакций. Аморфный кремний, полученный в этом опыте, химически растворяют в концентрированном растворе гидроксида натрия и собирают 8,29 л (н.у.) газа. Какова была масса (г) кремния?
125. В производстве полупроводников предельно чистый германий легируют бором до содержания $1 \cdot 10^{18}$ атомов бора в 1 $см^3$ германия. Рассчитайте необходимую для легирования 10 кг германия массу (г) навески бора.

Химия соединений p-элементов V группы

126. Какие существуют промышленные и лабораторные способы получения азота? Приведите как можно больше примеров. Чем объясняется химическая инертность молекулы азота?
    Покажите распределение электронов по молекулярным орбиталям в молекуле азота и молекулярных ионах N_2^+ и N_2^-. Связь, в какой из частиц является наиболее прочной и почему? Определите кратность связи и магнитные свойства всех частиц.
    Какими способами можно перевести молекулу азота в активное состояние?

127. Рассчитайте ΔH°(298 К), ΔS°(298 К) и ΔG°(298 К) реакции синтеза аммиака. Как влияет температура на величину ΔG°(298 К), состояние равновесия и скорость протекания реакции? Обоснуйте выбор условий, при которых осуществляется синтез аммиака в промышленности.
Приведите уравнения реакций, на которых основаны метода получения аммиака в лаборатории.
128. Как получают оксиды азота? Какой из оксидов и почему может образоваться при непосредственном окислении азота кислородом? Какие условия необходимы для окисления азота кислородом? Исходя из величин $\Delta_f G°(298\ К)$, сделайте вывод об устойчивости оксидов азота в стандартных условиях.
Проиллюстрируйте уравнениями реакций кислотные свойства оксидов азота. Какие оксиды азота не являются кислотообразующими?
129. Опишите промышленный способ получения азотной кислоты. Укажите условия проведения процесса. Какие продукты восстановления азотной кислоты наиболее вероятны, если железо взаимодействует с азотной кислотой следующей плотности: 1,1 г/см^3, 1,3 г/см^3, 1,4 г/см^3? Используя справочные данные, по плотности определите соответствующую концентрацию кислоты. Сделайте вывод о том, как влияет концентрация кислоты на характер продуктов взаимодействия ее с железом. Напишите уравнения реакций.
Как взаимодействует концентрированная азотная кислота с неметаллами: серой и фосфором?



Влияние концентрации азотной кислоты на характер продуктов ее восстановления железом.
130. Как изменяется восстановительная активность в ряду: As(III) — Sb(III) — Bi(III) и окислительная активность в ряду As(V) — Sb(V) — Bi(V)? В обоснование ответа приведите значения стандартных электродных потенциалов соответствующих систем и уравнения реакций перехода As(III) в As(V) и Bi(III) в Bi(V).
131. Сопоставьте в ряду водородных соединений азота – висмута $ЭH_3$ изменения следующих свойств:
а) геометрии молекул;
б) термической устойчивости;
в) восстановительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакций);
г) донорной способности;
Объясните наблюдаемые закономерности.
132. Каким образом можно получить гидроксиды As(III), Sb(III), Bi(III)? Приведите примеры реакций, иллюстрирующие изменение кислотно-основных свойств гидроксидов в указанном ряду. Как гидролизуются хлориды мышьяка (III) и сурьмы (III)? Каким образом, можно ослабить гидролиз этих солей?
Вычислите растворимость в моль/л и г/л гидроксида и сульфида висмута (III)/
133. Что представляет собой бурый газ, выделяющийся при действии концентрированной азотной кислоты на медь? Из каких молекул он состоит? Почему его окраска усиливается при повышении температуры и ослабляется при ее понижении? Напишите уравнения реакций, происходящих при растворении этого газа в воде и растворе щелочи.
134. С помощью уравнений реакций покажите, какова реакция среды в растворах нитрата натрия, нитрата аммония, нитрита натрия и нитрита аммония. Какие из перечисленных солей взаимодействуют в подкисленном серной кислотой растворе: а) с иодидом калия; б) с перманганатом калия? Напишите уравнения протекающих реакций.
135. Какие кислоты фосфора вам известны? Приведите их графические формулы и охарактеризуйте их основность и способность к диссоциации. Как можно получить ортофофсфорную кислоту, исходя: а) из свободного фосфора; б) из ортофосфата кальция? Какая масса фосфора и какая масса ортофосфата кальция потребуется для получения 200 г ортофосфорной кислоты?
136. При растворении в азотной кислоте фосфорсодержащих сплавов часть фосфора окисляется только до фосфористой, а не до фосфорной кислоты. Чтобы окисление до фосфат-иона было количественное, к раствору прибавляют перманганат калия. Напишите уравнение реакции и определите эквивалентную массу окислителя.
Какое строение имеет фосфорная кислота? Какова ее основность? Приведите значения констант диссоциации.

137. Может ли происходить при обычных условиях химическая реакция между наиболее распространенными компонентами земной атмосферы - между азотом и кислородом (с образованием монооксида азота), азотом и водой (с образованием нитрита аммония), азотом, кислородом и водой (с образованием азотной кислоты).
Рассчитайте $\Delta H°(298\ К)$ и $\Delta G°(298\ К)$ этих процессов при заданных вами агрегатных состояниях и сделайте соответствующие выводы.
138. Какой тип химической связи доминирует в простых веществах; P, As, Sb, Bi? Какое кристаллохимическое строение имеют эти гомоатомные химические соединения? Чему равно координационное число?
Изменение химической природы веществ охарактеризуйте уравнениями реакций их взаимодействия с концентрированной азотной кислотой.
139. Газы, образовавшиеся при нагревании 17 г смеси нитратов меди и свинца, были пропущены через воду. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 50 мл раствора с массовой долей KOH 12% (ρ = 1,12 г/мл). Определите молярное соотношение нитратов свинца и меди в исходной смеси.
Для каких целей используется в промышленности реакция взаимодействия оксида азота (IV) с гидроксидами щелочных металлов?
Нитраты каких еще металлов можно использовать для получения оксида азота (IV)?
Какое строение имеет молекула, диоксида азота?
140. Вычислите $\Delta G°(298\ К)$ и $\Delta G°(573\ К)$ термического разложения кристаллического нитрата аммония с образованием аммиака и оксида азота (I). Как влияет температура на вероятность протекания этих процессов? Какой их этих процессов практически необратим и почему? Составьте уравнения реакций термического разложения хлорида, карбоната, бихромата и нитрита аммония. Как влияет природа аниона на характер термического разложения солей аммония?
141. Приведите реакцию промышленного получения фосфора. Рассчитайте $\Delta G°(298)$ и $\Delta G°(1500)$. Сделайте вывод о направленности процессов при указанных температурах. Приведите примеры реакций окисления, восстановления и диспропорционирования для фосфора.
142. Напишите термохимические уравнения получения пентахлорида фосфора из кристаллического фосфора. Известно, что тепловой эффект I стадии процесса составляет (-1272,0 кДж), II стадии - (-137,2 кДж). Вычислите энтальпию образования пентахлорида фосфора.
Какие еще способы получения пентахлорида фосфора вы можете предложить?
Как относятся к воде три- и пентахлориды фосфора? Где они используются?
143. Изложите суть промышленного метода получения азотной кислоты. Каковы достоинства и недостатки этого метода? Где используется азотная кислота?
Напишите выражение константы химического равновесия одной из стадий синтеза азотной кислоты - окисления монооксида азота до диоксида. Рассчитайте начальные концентрации монооксида азота и кислорода, исходя из предположения, что исходная смесь состояла только из этих веществ, и из условия, что константа равновесия равна 2,5, а равновесные концентрации диоксида и монооксида азота составляют 0,05 моль/л и 0,04 моль/л соответственно.
144. Предскажите соотношение (больше или меньше) между $\Delta H°$, $T{\cdot}\Delta S°$, $\Delta G°$ (при 298 К) для реакций: а) взаимодействия аммиака с хлористым водородом; б) окисления аммиака кислородом без катализатора. Воспользовавшись справочными данными, рассчитайте $\Delta G°(298\ К)$ реакций и укажите их направление. Объясните, почему, несмотря на хорошую растворимость аммиака в воде, его раствор очень сильно пахнет аммиаком.
145. Газы, выделившиеся при нагревании 6,43 г смеси нитратов калия и серебра, были пропущены через воду. При этом не поглотилось 448 мл газа (н.у.). Найдите массу нитрата серебра в смеси.
К каким типам окислительно-восстановительных реакций относятся вышеприведенные реакции? Обобщите поведение нитратов различных металлов при нагревании.
Как ведет себя при нагревании нитрат аммония при различных температурах? Каково влияние условий на продукты разложения нитрата аммония?
146. Фосфор, полученный из 15,5 г ортофосфата кальция, был окислен кислородом, а продукт растворен в 250 мл раствора, содержащего 0,8 моль/л NaOH (ρ = 1г/мл).Какая образовалась соль и какова ее массовая доля в растворе?
Напишите эмпирические и графические формулы кислот: фосфорной, дифосфорной и фосфористой. Какова основность этих кислот?
147. Объясните, почему азотную кислоту можно использовать для получения диоксида углерода из карбоната натрия, но нельзя применить для получения диоксида серы из сульфита натрия?
Почему в продуктах взаимодействия азотной кислоты любой концентрации с металлами практически не обнаруживается водород? Допишите и уравняйте методом ионно-электронного баланса следующие реакции:
а) $Mg + HNO_{3(оч.\ разб.)} \rightarrow$
б) $Cu + HNO_{3(разб.)} \rightarrow$
в) $Ag + HNO_{3(конц.)} \rightarrow$

148. Сравните силу азотной и азотистой кислот на основании теории Косселя. Какова роль этих кислот в окислительно-восстановительных реакциях? Какими путями можно осуществить превращения: а) NO_2^- → NO_3^-; б) NO_2^- → NO; в)NO_3^- → NH_4^+? Напишите соответствующие уравнения реакций в молекулярной форме. Уравняйте их методом ионно-электронного баланса.
149. Сравните кислотно-основные свойства гидроксидов висмута (III и V). Ответ обоснуйте. Допишите и уравняйте реакции:
    а) $Bi_2O_5 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ …
    б) $NaBiO_3 + FeSO_4 + NaOH \rightarrow$ …
    в) $BiCl_3 + H_2O \rightarrow$ …
150. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций.
    а) $Pb(NO_3)_2 \rightarrow NO_2 \rightarrow KNO_3 \rightarrow KNO_2 \rightarrow N2$;
    б) $Ca_3(_{PO4})_2 \rightarrow P_4 \rightarrow HPO_3 \rightarrow PH_3 \rightarrow H_3PO_4$;
    в) $Na[Sb(OH)_4] \rightarrow Sb_2S_3 \rightarrow (NH_4)_3SbS_4 \rightarrow Sb_2S_5$;
    г) $Bi \rightarrow Bi(NO_3)_3 \rightarrow Bi(OH)_3 \rightarrow NaBiO_3 \rightarrow BiCl_3 \rightarrow BiOCl \rightarrow BiCl_3$.

Химия соединений p – элементов VI группы

151. Как объяснить возникновение химической связи в молекуле кислорода с позиций метода МО? Охарактеризуйте магнитные свойства, энергию связи, кратность связи в молекуле кислорода.
    Какие существуют способы получения кислорода? Вычислите ΔG°(298) реакций разложения хлората калия и сульфата натрия, имея в виду выделение кислорода и образование соответственно хлорида калия и сульфита натрия. Какое из этих соединений наименее устойчиво к нагреванию и может быть использовано для получения кислорода?
152. Опишите наиболее распространенные модификации серы. Охарактеризуйте ее химические свойства. Будет ли сера проявлять восстановительные свойства при действии на нее концентрированной азотной кислоты? Ответ обоснуйте значениями стандартных электродных потенциалов соответствующих систем. Напишите уравнение реакции.
153. Охарактеризуйте аллотропные модификации кислорода. Опишите их строение. Сравните окислительную активность кислорода, озона и пероксида водорода на основании значений стандартных электродных потенциалов систем. Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие окислительную активность указанных веществ.
154. Рассчитайте массовую долю пероксида водорода, если 25,12 мл его раствора (ρ = 1,015г/мл) израсходовано на реакцию в нейтральной среде с перманганат-ионами, содержащимися в 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,675н.
155. Напишите уравнения реакций получения сернистого газа тремя различными способами. Какой метод получения используется в промышленности и почему? Где используется сернистый газ? При обжиге пирита в закрытой системе равновесная концентрация кислорода составила 1,52 моль/л, а диоксида серы 3,27 моль/л. Рассчитайте значение константы равновесия.
156. При каких условиях окисляют сернистый газ в серный ангидрид в промышленности?
    Вычислите ΔG°(298) реакции окисления кислородом $SO_{2(г)}$ до $SO_{3(г)}$ и $SO_3^{2-}{}_{(р)}$ до $SO_4^{2-}{}_{(р)}$ в расчете на 1 моль кислорода. Какой из двух процессов более вероятен при обычных условиях?
157. Каковы токсические свойства диоксида серы? Запах диоксида серы в воздухе ощущается при его содержании > 0,001 мл (н.у.) в 1 л воздуха. Установите, существует ли (да, нет) опасность экологического загрязнения атмосферы вблизи ТЭЦ, если в пробе воздуха объемом 100 мл (н.у.) обнаружено количество диоксида углерода, эквивалентное сжиганию 1 г природного топлива, содержащего 2,86 10^{-4}% серы.
158. Как изменяется прочность связи Э-Н и сила кислот в ряду: H_2S – H_2Se – H_2Te и чем это объясняется? Как в этом ряду изменяются восстановительные свойства и почему? Ответ мотивируйте справочными данными. Приведите уравнения реакций, характеризующие восстановительные свойства сероводорода и его солей.
159. Напишите графическую формулу тиосульфата натрия, укажите степень окисления серн в этом соединении и объясните его неустойчивость в кислой среде. Какую роль играет эта соль в реакциях окисления-восстановления? Допишите и уравняйте методом ионно-электронного баланса реакции:
    а) $Na_2S_2O_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$ …
    б) $Na_2S_2O_3 + Cl_2 + NaOH \rightarrow$ …
    Сформулируйте вывод о влиянии среды раствора на восстановительные свойства тиосульфата натрия.
160. Какое строение имеет молекула сероводорода? Какую роль играет сероводород в реакциях окисления-восстановления? Определите значение объемной доли (%) сероводорода в техническом газе, если 5 л

(н.у.) этого газа затрачено на реакцию с 0,048 моль дихромата калия в кислой среде (остальные компоненты газа в реакцию не вступают).

161. Что является характерным признаком тиокислот? Напишите графическую формулу тетратионовой кислоты. В результате какой реакции образуется соль тетратионовой кислоты:
а) $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ …
б) $Na_2S_2O_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$ …
в) $Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow$ …
Допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты.
162. Опишите промышленный способ получения серной кислоты, Как ведет себя концентрированная и разбавленная серная кислота по отношению к металлам и неметаллам? Использование какой реакции позволяет получать большее количество водорода:
а) $Zn + H_2SO_{4(р)} \rightarrow$ …
б) $Cu + H_2SO_{4(к)} \rightarrow$ …
в) $Al + H_2SO_{4(к)} \rightarrow$ …
г) $Al + H_2SO_{4(р)} \rightarrow$ …
Ответ обоснуйте расчетом.
163. Назовите кислоту по окислительным свойствам, превосходящую серную: H_2MoO_4, H_2WO_4, H_2SeO_4, H_2CrO_4. Ответ подтвердите справочными данными. Напишите ее графическую формулу. Приведите уравнение реакции взаимодействия этой кислоты с золотом. Какие еще растворители золота вам известны?
164. Можно ли в качестве осушителя для сероводорода, иодоводорода, бромоводорода, аммиака использовать концентрированную серную кислоту? Ответ обоснуйте соответствующими уравнениями реакций.
165. Дайте название, охарактеризуйте кислотные, окислительно-восстановительные свойства ряда кислот серы: H_2SO_4, $H_2S_2O_8$, H_2SO_3, $H_2S_2O_3$. Ответ подтвердите уравнениями реакций и справочными данными.
166. В каком направлении пойдут реакции, если:
а) к водному раствору сульфита калия добавить бромную воду;
б) к водному раствору сульфита натрия добавить сероводород?
В обоснование ответа используйте справочные данные по величине стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем. Напишите уравнения реакций.
167. Что является характерным признаком пероксокислот? Как получают пероксосерную и пероксодисерную кислоты? Охарактеризуйте их устойчивость. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладают указанные кислоты и их соли? Ответ мотивируйте уравнениями реакций.
168. Укажите химические процессы, которые протекают при введении жидкой серной кислоты в избыток воды. Стандартная энтальпия смешивания 1 моль H_2SO_4 и 50 моль H_2O равна $\Delta H = -73$ кДж. Какое значение имеет это значение к приготовлению разбавленных растворов серной кислоты из серной кислоты и воды? Рассчитайте массовую долю (%) серной кислоты в растворе по указанным выше данным.
169. Как изменяется окислительная активность при переходе от кислорода к теллуру и как это сказывается на возможности образования соединений типа $H_2Э$ непосредственным взаимодействием простых веществ? Ответ обоснуйте данными $\Delta_fG°(H_2Э)$.
170. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфита калия и селенита калия. Какая из этих солей имеет большую степень гидролиза в водном растворе одинаковой концентрации и почему? Рассчитайте pH 0,01М растворов указанных солей.
171. Напишите графическую формулу пероксодисульфата натрия. Объясните, какую роль играет это соединение в окислительно-восстановительных реакциях и почему?
Допишите и уравняйте реакцию взаимодействия пероксодисульфата натрия с сульфатом марганца (II) (реакция протекает с участием воды). Приведите еще примеры серосодержащих пероксосоединений, назовите их.
172. Что такое озон? Как он получается и какими свойствами обладает? Какова роль озона в природе? Что такое озонный щит земли? Что вы об этом знаете? Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия озона: а) с сернокислым раствором иодида калия; б) с сульфидом свинца. Объясните строение молекулы озона с позиций метода ВС.
173. Отношение первой и второй констант диссоциации K_1/K_2 воды и сероводородной кислоты составляет соответственно 10^{22} и 10^7. Напишите уравнения реакций электролитической диссоциации и выражения констант диссоциации воды и сероводородной кислоты и приведите возможные объяснения столь высокого различия констант. Предскажите соотношение констант для селено- и теллуроводородной кислот. Какую роль играют водородные соединений серы, селена и теллура в окислительно-восстановительных реакциях? Допишите и уравняйте реакции:
а) $H_2S + HNO_{3(к)} \rightarrow$ …

б) $H_2S + I_2 \rightarrow \ldots$

174. Как получают пероксид водорода? Каковы его окислительно-восстановительные свойства? Ответ мотивируйте уравнениями реакций, объясните строение молекулы пероксида водорода. Какие соединения называют пероксидами, надпероксидами. Каковы их окислительно-восстановительные свойства? Приведите примеры.
175. Как в промышленности получают серный ангидрид? Напишите соответствующие уравнения реакций и условия их проведения. Рассчитайте константу химического равновесия в газовой смеси в системе SO_2, O_2 и SO_3 при равновесных концентрациях веществ соответственно 0,035; 0,015 и 0,065 моль/л. Каковы были начальные концентрации диоксида серы и кислорода? Предполагая, что начальная концентрация серного ангидрида была равна 0. Как можно практически рассчитать выход серного ангидрида?

Химия соединений p-элементов VII-группы

176. Как величина эффективного заряда на атоме кислорода (δ_0) иона ClO_n^- влияет на прочность связи H-O в молекулах соответствующих кислот и как это отражается на изменении силы кислот хлора? Как изменяется окислительная активность в том же ряду? Ответ дайте, исходя из величин стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем:
$ClO_n^- + nH^+ = Cl^- + nH_2O \quad (n = 1, 2, 3, 4)$
Приведите примеры реакций.

	ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-	ClO^-
δ_0	-1	-0,75	-0,43	-0,359	-1

177. Чем отличается действие хлора на холодные и горячие растворы щелочей? Рассчитайте $\Delta G°$ химических реакций и сделайте вывод о том, какая реакция идет более энергично.
Как взаимодействуют фтор и хлор с водой? Приведите уравнения реакций.
178. Опишите способы получения хлора в лаборатории и промышленности. Чем объяснить, что энергия связи в молекуле хлора (приведите значение) имеет большее значение, если исходить из предположения, что молекула образована за счет одинарной связи?
179. Напишите уравнения реакций и выражения констант равновесия для взаимодействия галогенов с водой. В каком направлении смещается равновесие при добавлении к водным растворам галогенов кислот и щелочей? В чем отличие поведения фтора по отношению к щелочам от поведения остальных галогенов?
180. Как изменяются межъядерное расстояние и энергия связи в ряду $F_2 – Cl_2 – Br_2 – I_2$ и чем это можно объяснить? Опишите способы получения фтора в промышленности. Объясните строение молекулы фтора с позиций методов ВС и МО.
181. Сравните характер изменения в подгруппе галогенов стандартных электродных потенциалов и сделайте выводы. Объясните характер изменения устойчивости и окислительно-восстановительных свойств галогенов. Объясните возникновение химической связи в молекуле фтора с позиций метода МО. Оцените энергию связи, кратность связи и магнитные свойства молекулы.
182. Как изменяется растворимость галогенидов серебра и кальция в ряду $F^- – Cl^- – Br^- – I^-$? Сопоставьте характер изменения в этом ряду значений $\Delta_f G°(298\ К)$ и ПР. Почему не для всех рассматриваемых галогенидов имеются данные по ПР?
183. Объясните, как изменяется восстановительная активность в ряду: HF – HCl – HBr – HI? Вычислите $\Delta G°$ химических реакций взаимодействия $НГ_{(г)}$ с $H_2SO_{4(ж)}$, имея в виду образование диоксида серы и молекулы галогена. Какие галогеноводороды можно получить, используя указанную реакцию?
184. Объясните, как и почему изменяются в ряду $HClO – HClO_2 – HClO_3 – HClO_4$: а) устойчивость; б) окислительно-восстановительные свойства; в) кислотные свойства. Соли какой кислоты называют перхлоратами? Проанализируйте возможность взаимодействия а) перхлорат-иона и перманганат-иона; б) перхлорат-иона и диоксида марганца. Приведите уравнения реакций, если они возможны.
185. Какая соль называется бертолетовой? Опишите способы получения этой соли. Рассчитайте, какое количество бертолетовой соли можно подучить из 1 л 0,5н раствора гидроксида калия. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладает бертолетова соль? Приведите уравнения реакций.
186. Дайте сравнительную характеристику свойств галогеноводородов, указав характер изменения: а) температур кипения и плавления; б) термической устойчивости; в) восстановительных свойств. Объясните наблюдаемые закономерности. Опишите способы получения галогеноводородов. Почему иодоводород нельзя получить способами, применяемыми для получения хлороводорода?
187. Дайте сравнительную характеристику свойств, образуемых галогенами простых веществ, указав характер изменения: а) энергии связи в молекулах галогенов; б) окислительно-восстановительных свойств. Назовите причины, вызывающие эти изменения. Чем объяснить наибольшую прочность связи в молекуле хлора?

188. Какое вещество называют хлорной известью? Как можно получить хлорную известь, исходя из карбоната кальция, хлорида натрия и воды? Напишите графическую формулу хлорной извести. Какими окислительно-восстановительными свойствами она обладает? Ответ мотивируйте уравнениями реакций. Какое практическое применение имеет хлорная известь?
189. Каким образом можно получить иод? Охарактеризуйте молекулу иода (строение, энергию связи, кратность связи, магнитные свойства). Известно, что кристаллический иод растворяется в концентрированных растворах: а) азотной кислоты; б) едкого кали; в) иодида калия. Напишите уравнения реакций.
190. Напишите схему химического равновесия в растворе хлорной воды. Действием каких веществ на хлорную воду можно доказать присутствие в ней: а) молекулярного хлора; б) иона хлора; в) в каком направлении сместится равновесие при добавлении щелочи? Объясните строение молекулы хлора с позиций методов ВС и МО. Чем объясняется двухатомность молекул галогенов?
191. Напишите уравнение реакции, протекающей при растворении фтора в воде. Можно ли приготовить «фторную воду» аналогично «хлорной»?
    Почему хлор, бром и иод могут проявлять степени окисления -1, +1, +3, +5, +7, а фтор - только –1. Допишите и уравняйте реакции:
    а) $KCl + HNO_3 \rightarrow$ …
    б) $KIO_3 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$ …
192. Напишите уравнения реакций получения хлористого водорода тремя способами. Какой метод получения этого соединения используется в промышленности? Какая из приведенных реакций применяется для получения бромо- и иодоводорода? Почему? Напишите уравнения соответствующих реакций.
193. Почему в молекуле фтора образуется только ковалентная связь, а в молекуле хлора возникает донорно-акцепторное взаимодействие? Как это различие влияет на сравнительную величину энергии связи и прочность молекул? Покажите электронную схему возникновения донорно-акцепторного взаимодействия при образовании молекулы. Допишите и уравняйте реакцию:
    $I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$ …
194. Проанализируйте (графически) и объясните характер изменения энергии ионизации и сродства к электрону в ряду Cl, Br, I, At.
195. Как относится к металлам различной активности хлороводородная кислота? Приведите примеры. Влияет ли изменение концентрации этой кислоты на характер реакций с металлами? Ответ мотивируйте. Объясните строение молекулы HCl с позиций метода ВС.
196. Исходя из стандартных электродных потенциалов галогенов проанализируйте, как изменяется окислительная способность галогенов в виде простых веществ при переходе от фтора к иоду? Какой галоген имеет аномальные свойства? Почему? С помощью какого галогена можно перевести Fe^{2+} в Fe^{3+}? Напишите соответствующее уравнение реакции в молекулярной форме.
197. На основании теории Косселя объясните изменение кислотных свойств в ряду кислот: $HClO$ – $HClO_2$ – $HClO_3$ – $HClO_4$. Какую роль играют эти кислоты и их соли в окислительно-восстановительных реакциях? Назовите кислоты и их соли. Допишите и уравняйте методом ионно-электронного баланса реакции:
    а) $KClO_3 + MnO_2 + KOH \rightarrow$ …
    б) $CaOCl_2 + H_2O_2 \rightarrow$ …
198. Какими галогенами можно вытеснить бром из растворов: а) бромида калия; б) бромата калия? Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите окислитель и восстановитель в каждом случае.
199. Постройте график зависимости от порядкового номера и атомного радиуса первой энергии ионизации и сродства к электрону галогенов. Объясните характер кривых. Из скольких атомов состоят молекулы галогенов? Как изменяется энергия связи в молекулах и почему?
200. Допишите уравнения и объясните выбор окислителя и восстановителя в реакциях:
    а) $Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow$
    б) $HI + HIO_3 \rightarrow$
    в) $HClO_4 + C \rightarrow$
    Реакции уравняйте методом ионно-электронного баланса.

Химия соединений d-элементов VI группы

201. Сопоставьте в подгруппах Cr – Mo – W и S – Se – Te изменения следующих свойств:
    а) атомных и условных ионных ($Э^{6+}$) радиусов;
    б) потенциалов ионизации $Э^0 \rightarrow Э^+$;
    в) проявляемых степеней окисления;
    г) устойчивости соединений высшей и низшей степеней окисления. Приведите примеры реакций, подтверждающих изменение устойчивости сопоставляемых соединений.

202. Сопоставьте в ряду $CrO_3 \rightarrow MoO_3 \rightarrow WO_3$ изменения следующих свойств:
а) термической устойчивости;
б) кислотно-основных свойств;
в) окислительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакции).
Объясните наблюдаемые закономерности.
203. Известны три изомера состава $CrCl_3 \cdot 6H_2O$. Один изомер фиолетового цвета, два других - зеленого цвета различных оттенков. При действии на растворы фиолетового, светло-зеленого и темно-зеленого изомеров раствором азотнокислого серебра в осадок выделяются соответственно 3, 2, 1 моль хлорида серебра в расчете на 1 моль соответствующих кристаллогидратов.
К какому типу изомерии относится данный пример? Укажите состав внутренней и внешней сфер изомеров. Напишите уравнения реакций.
Какое строение и магнитные свойства имеют эти комплексы (рассмотрите с позиций метода ВС)?
204. Объясните электронное строение гексакарбонилхрома, если известно, что это диамагнитное соединение, имеет форму октаэдра с атомом хрома в центре.
Как получают и какое практическое значение имеет это соединение?
205. Безводный хлорид хрома (III), присоединяя аммиак, может образовывать две соли: $CrCl_3 \cdot 5NH_3$ и $CrCl_3 \cdot 6NH_3$. Напишите координационные формулы этих солей, учитывая, что из раствора одной соли нитрат серебра осаждает весь, содержащийся в ней хлор, а из раствора другой и соли - только 2/3 входящего в его состав хлора. Приведите уравнения происходящих реакций. Назовите продукты реакций и напишите уравнения их диссоциации.
Какое строение и магнитные свойства имеют эти комплексы (рассмотрите с позиций метода ВС)?
206. Какие орбитали третьего и четвертого квантовых слоев хрома (III) принимают участие в образовании химических связей комплексного иона $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$? Как метод ВС объясняет октаэдрическое строение этого иона? Как можно получить указанный комплекс? Есть ли различия между кристаллогидратами солей и их аквакомплексными соединениями?
207. Напишите продукты реакций. Коэффициенты расставьте на основании электронно-ионные уравнений полуреакций:
а) $Cr_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2S + H_2O \rightarrow$
б) $Cr_2(SO_4)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow$
в) $Cr_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2S_2O_8 + H_2O \rightarrow$
г) $Cr_2(SO_4)_3 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow$
Сделайте вывод: в результате каких реакций хром (III) окисляется до: а) хромат-; б) бихромат-ионов?
208. Обсудите возможность взаимодействия в растворах между следующими веществами:
а) хлоридом хрома (III) и карбонатом натрия;
б) нитратом хрома (III) и гидроксидом натрия;
в) хроматом калия и алюминием в щелочной среде.
Напишите молекулярные уравнения реакций. Для окислительно-восстановительных реакций напишите электронно-ионные уравнения полуреакций, для ионно-обменных – сокращенные ионно-моленкулярные уравнения. Если реакции могут приводить к различным веществам укажите, в чем состоит различие в условиях проведения этих процессов.
209. Можно ли получить хром из Cr_2O_3 восстановлением графитом. Ответ обоснуйте термодинамическим расчетом для закрытой системы при стандартных условиях и температуре 800 К. Вычислите температуру равновероятности реакций в данной системе.
210. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций:
а) $Cr \rightarrow Cr(NO_3)_3 \rightarrow K_2Cr_2O_7 \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow K_3[Cr(OH)_6] \rightarrow Cr_2(SO_4)_3$;
б) $WO_3 \rightarrow W \rightarrow Na_2WO_4 \rightarrow H_2WO_4$.
211. В результате взаимодействия каких соединений образовались следующие продукты? Напишите уравнения реакций. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций:
а) $\ldots \rightarrow CrCl_2 + H_2$;
б) $\ldots \rightarrow Cr(OH)_3 + CO_2 + NaCl$;
в) $\ldots \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + K2SO_4$;
г) $\ldots \rightarrow K_3[Cr(OH)_6] + K_2[Sn(OH)_6] + KCl$.
212. Какие кислоты называют хромовой и двухромовой? Как изменяется сила и устойчивость этих кислот? Как называют соли этих кислот. Объясните, в каких реакциях и почему будет наблюдаться изменение окраски раствора с желтой на зеленую и с желтой на оранжевую. Ответ подтвердите уравнениями реакций:
а) $K_2CrO_4 + AgNO_3 \rightarrow \ldots$

б) $K_2CrO_4 + Zn + KOH \rightarrow$ …
в) $K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ …
г) $K_2CrO_4 + (NH_4)_2S + H_2O \rightarrow$ …

213. Как можно получить гидроксид хрома (III)? Какими кислотно-основными свойствами он обладает? Допишите продукты реакций:
а) $Cr(OH)_3 + H_2O_2 + KOH \rightarrow$ …
б) $Cr(OH)_3 + HCl \rightarrow$ …
в) $Cr(OH)_3 + KOH \rightarrow$ …
г) $Cr(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ …
Для окислительно-восстановительных реакций напишите электронно-ионные уравнения полуреакций, для ионно-обменных – сокращенные ионно-моленкулярные уравнения. Назовите продукты реакций.
214. Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов повышением степени окисления хрома в ряду: $Cr(OH)_2$ - $Cr(OH)_3$ – H_2CrO_4? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций.
Вычислите pH среды насыщенного раствора $Cr(OH)_3$.
215. К раствору, содержащему 39,2 г сульфата хрома (III), добавили щелочь и бромную воду (в избытке), а затем – раствор хлорида бария до прекращения образования осадка. Вычислите массу выпавшего осадка и его растворимость в моль/л и г/л.
216. Объясните следующие наблюдения с помощью уравнений реакций. При добавлении к раствору соединений хрома (III) щелочи выделяется серо-зеленый осадок, который действием избытка щелочи переводится в раствор зеленого цвета. Добавление к последнему бромной воды при нагревании приводит к изменению окраски раствора на желтую.
217. 20 г смеси алюминия с хромом растворили в соляной кислоте, к полученному раствору прибавили избыток щелочи и пропустили через него хлор, а затем добавили раствор нитрата бария, причем образовалось 50,6 г. осадка. Вычислите массовую долю хрома в смеси.
218. Пользуясь значениями стандартных электродных потенциалов систем оцените возможность протекания реакций при:
а) сливании щелочного раствора хрома (VI) и раствора соли серы (IV);
б) пропускании хлора через щелочной раствор соединений хрома (III).
219. К 200 г раствора с массовой долей $K_2Cr_2O_7$ 14,7% добавили кислоту и пропустили через него сероводород, избыток которого после реакции удалили кипячением. Затем осторожно добавляли раствор с массовой долей NaOH 18% (ρ = 1,20 г/мл), причем образовался осадок, который затем полностью растворился. Вычислите, сколько литров сероводорода и какой объем раствора NaOH потребовалось для реакции
220. Объясните следующие наблюдения с помощью уравнений реакций. Действие на желтый раствор хромата калия разбавленной кислотой приводит к изменению окраски на оранжевую. Если затем прилить сероводородной воды, появляется светло-желтый осадок, а раствор становится зеленым. После фильтрования и добавления в раствор кислоты и гранул металлического цинка окраска раствора переходит в синюю. На воздухе раствор постепенно приобретает зеленую окраску.
221. Объясните и проиллюстрируйте уравнениями реакций процессы, которые имею место при получении бихромата калия в промышленности: хромистый железняк сплавляют с содой при 1000-1300° С на воздухе. Получается расплав желто-бурого цвета, в результате выщелачивания которого образуется желтый раствор, а подкисление последнего меняет окраску раствора на оранжевую. При добавлении хлорида калия к охлажденному раствору выпадают оранжево-красные кристаллы.
222. Почему: а) окислительные свойства бихромат-ионов в кислой среде выражены сильнее, чем в щелочной или нейтральной; б) окисление же соединений хрома (III) относительно легко протекает в щелочной среде, а в кислой среде оно проходит под действием наиболее сильных окислителей? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций и значения ОВП.
223. Известно, что окраска растворов соединений хрома (III) при стоянии на воздухе изменяется. Как? Чем это объясняется? В обоснование ответа приведите значения стандартных электродных потенциалов систем. Какое практическое применение находят соли хрома (III)?
224. По значениям стандартных окислительно-восстановительных потенциалов сделайте вывод о возможности окисления в кислой среде бихроматом калия: а) нитрата свинца (II) до PbO_2; 6) сульфата железа (II) до сульфата железа (III). Напишите уравнения реакций. Как из хромата калия получить бихромат калия? Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах. Сформулируйте вывод о составе ионов хрома (VI) в водном растворе в зависимости от pH раствора.
225. Какая из кислот - хромовая, молибденовая или вольфрамовая является наиболее сильной? Ответ мотивируйте. Допишите и уравняйте методом электронного баланса реакции:
а) $Cr_2(SO_4)_3 + PbO_2 + KOH \rightarrow$ …
б) $MoS_2 + HNO_3 \rightarrow$ …
в) $Na_2WO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ …

Химия соединений d-элементов VII группы

226. Образец ферромарганца массой 2,25 г, содержащий 6,54% (по массе) углерода, обрабатывают избытком хлората калия и азотной кислоты (конц.) при кипячении. Образуется осадок оксида марганца (IV), который отфильтровывают и количественно переносят в 650 мл подкисленного 0,1 н. раствора сульфата железа (II). При этом MnO_2 полностью вступает в реакцию. Непрореагировавшее количество ионов Fe^{2+} титруют 0,1 н. раствором дихромата калия, для чего расходуют 56,7 мл этого раствора. Требуется установить значение массовой доли (%) железа в исходном образце.
227. Имеются два 0,1 М раствора – сульфата железа (II) и марганца (II). Не прибегая к расчетам, укажите, в каком из растворов значение pH будет выше. Ответ подтвердите расчетом. Определите также степень гидролиза (%) в обоих растворах. Какой из этих растворов нельзя долго хранить на воздухе?
228. Имеются 0,1 М растворы хлорида, перхлората, сульфата и нитрата марганца (II). С помощью pH – метра при 25 °С измеряют pH в этих растворах. Что покажут результаты измерения? Обоснуйте ваш ответ и подтвердите его расчетом.
229. Химическим анализом установлено, что в 250 мл раствора, насыщенного при T = const, содержится $7,2\ 10^{-6}$ г сульфида марганца (II). Рассчитайте значение ПР этой соли.
230. Требуется приготовить по 500 мл 1%-ного ($\rho = 1102,5$ г/л), 0,05 М и 0,1 н. растворов катионов марганца (II). Определите необходимые для этого массы (г) пентагидрата сульфата марганца (II), если растворы будут использованы для изучения восстановительных свойств Mn^{2+} в кислой среде. Приведите три примера таких реакций.
231. Составьте уравнения реакций в водном растворе:
    а) $Mn^{2+} + H_3O^+ + Pb_3O_{4\ (т)} = \ldots$;
    б) $Mn^{2+} + MnO_4^- = \ldots$
    Для реакции (а) рассчитайте массу соединения свинца, необходимую для полного протекания реакции с ионами Mn^{2+}, содержащимися в 300 мл 0,05 М раствора. Докажите, что реакция (б) протекает самопроизвольно в стандартных условиях при 25 °С.
232. Образец пиролюзита массой 1,00 г, состоящий из MnO_2 и инертных примесей, вносят в хлороводородную кислоту (конц.). Выделяющийся газ полностью поглощается раствором избытка иодида калия, который окрашивается в коричневый цвет. Для полного обесцвечивания раствора расходуют 200 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия. По этим данным рассчитайте массовую долю (%) MnO_2 в исходном минерале.
233. Смешали 0,17 моль карбоната марганца (II) с избытком хлората калия, смесь нагрели до плавления, плав охладили, растерли в ступке и обработали водой до полного извлечения растворимых веществ. Остаток отфильтровали, высушили и взвесили. Что показал результат взвешивания? С помощью каких опытов можно доказать наличие всех продуктов этой реакции?
234. Расплавили смесь избытка нитрата калия с гидроксидом калия и внесли в нее 1,7388 г оксида марганца (IV). После окончания реакции охлажденный плав растворили в небольшом количестве воды. Определите молярную концентрацию (моль/л) соединения марганца в конечном растворе объемом 20 мл. Этот раствор разделили на две пробирки. В одну прилили избыток воды, а в другую – избыток хлорной воды. Происходящие явления опишите уравнениями реакций.
235. Составьте уравнения реакций в водном растворе:
    а) $KNO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = \ldots$
    б) $Mn(NO_3)_2 + KMnO_4 = \ldots$
    Используя табличные значения $\varphi°$ (25 °С), докажите, что данные реакции самопроизвольно протекают в стандартных условиях. Для реакции (б) рассчитайте массу (г) осадка, если в эту реакцию вступило 0,04 моль $KMnO_4$.
236. Составьте уравнения реакций в водном растворе:
    а) $KMnO_4 + K_2SO_3 = \ldots$;
    б) $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 = \ldots$
    Используя табличные значения $\varphi°$ (25 °С), докажите, что данные реакции самопроизвольно протекают в стандартных условиях. Для реакции (б) рассчитайте объем (л, н.у.) выделившегося газа, если прореагировало 0,036 моль окислителя.
237. Весьма чувствительная реакция обнаружения соединений марганца (II) основана на окислении производных Mn (II) с образованием фиолетового иона MnO_4^-. Сравните значения стандартных электродных потенциалов $\varphi°$ (25 °С) для систем MnO_4^-/Mn^{2+}; $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$; Cl_2/Cl^-. Можно ли для осуществления этого превращения применять в качестве окислителя персульфат аммония? Можно ли использовать для создания кислой среды концентрированную соляную кислоту?
238. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства диоксида марганца. Составьте уравнения реакций взаимодействия MnO_2 с $K_2S_2O_7$ и CaO, а также $TcCl_4$ с KCl; $ReBr_4$ с KBr.

239. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства оксида марганца (IV). Какие условия необходимы для перевода соединений Mn (IV) в производные Mn (II) и Mn (VI)? Приведите примеры реакций.
240. Сравните значения стандартных электродных потенциалов φ° (25 °C) соответствующих полуреакций и установите, будут ли протекать реакции при сливании: 1) подкисленного раствора $KMnO_4$ и раствора Na_2SO_3; 2) раствора $KMnO_4$ и раствора Na_2SO_3; 3)сильнощелочного раствора $KMnO_4$ и большого избытка раствора Na_2SO_3. Какая среда благоприятствует реакциям перехода MnO_4^- в $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$, MnO_4^- в MnO_2, MnO_4^- в MnO_4^{2-}? В какой среде – кислой или щелочной – окислительные свойства перманганат – иона проявляются в большей степени?
241. Изотоп $^{99}_{43}Tc$ – один из продуктов деления урана в атомном реакторе. Технеций может быть отделен от остальных продуктов деления растворением в азотной кислоте и последующей обработкой раствора сероводородной водой до выделения осадка сульфида технеция (VII). Составьте уравнения реакций, отражающих описанные операции.

242. Приведены некоторые данные о тетраэдрических оксоанионах марганца (VII), технеция (VII), рения (VII):

	MnO_4^-	TcO_4^-	ReO_4^-
$\Delta_fG°_{(р)}$, кДж/мол	-449,4	-630,2	-698,7
$\Delta_fH°_{(р)}$, кДж/мол	-542,7	-723,8	-791,6
$\varphi°ЭO_4^-/ЭO_2$, В	1,7	0,7	0,5

а) Почему $\Delta_fG°(TcO_4^-)$ и $\Delta_fG°(ReO_4^-)$, $\Delta_fH°(TcO_4^-)$ и $\Delta_fH°(ReO_4^-)$ близки по значению?

б) Как изменяется прочность связи Э-О в ряду MnO_4^- - TcO_4^- - ReO_4^- и чем это объясняется?

в) Как изменяется в этом ряду окислительная активность ионов и чем это объясняется?

243. Какие степени окисления наиболее характерны для марганца, технеция, рения? Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду $Mn(OH)_2$ – $Mn(OH)_4$ – H_2MnO_4 – $HMnO_4$? В виде каких ионов существуют Mn (II), Mn(VI), Mn(VII) и Tc(VII), Re(VII) в водных растворах?
244. Приведите уравнения соответствующих полуреакций и отвечающие им стандартные электродные потенциалы φ° в кислой среде для систем Mn^{2+}/Mn, TcO_4^-/Tc и ReO_4^-/Re. Как изменяется химическая активность в ряду Mn – Tc – Re? Ответ проиллюстрируйте примерами реакций. Как ведут себя рассматриваемые металлы по отношению к хлороводородной, разбавленной серной и концентрированной азотной кислотам? Приведите уравнения реакций.
245. Сравните электронное строение атомов марганца и хлора. На основе этого объясните различие в их химических свойствах и наличие нескольких степеней окисления обоих элементов.
246. К раствору соли марганца (II) добавляют следующие реагенты: а) раствор гидроксида калия до выпадения осадка, а затем полученную суспензию насыщают хлором; б) раствор пероксодисульфата калия до выпадения осадка. Составьте уравнения протекающих реакций. Возможно ли протекание этих реакций в стандартных условиях? Укажите, меняется ли состав осадка в опыте а) при насыщении реакционной смеси хлором.
247. Известно, что перманганат калия в сильнощелочной среде постепенно превращается вначале в манганат калия, а затем в оксид марганца (IV) с одновременным выделением газа. Составьте уравнения происходящих при этом реакций. Какова функция марганца (VII) в этих реакциях?
248. Используя табличные значения φ° (25 °C), определите, какие из перечисленных ниже веществ взаимодействуют с перманганатом калия в кислотной среде: оксид свинца (IV), пероксид натрия, хлороводородная кислота, монооксид углерода, сульфат железа (II), сульфат железа (III), алюминий, нитрат серебра, муравьиная кислота.
249. В промышленности перманганат калия получают двухстадийным методом. Вначале проводят окислительное сплавление смеси пиролюзита и поташа на воздухе. Образующийся манганат калия выщелачивают из плава концентрированным раствором едкого кали. Затем раствор подвергают электролизу; на аноде образуется перманганат – ионо, на катоде – водород. Составьте уравнения стадий описанного процесса. Каким образом можно выделить необходимый продукт из конечного раствора анодного пространства электролизера?
250. В одну пробирку помещена навеска стружки марганца, в другую – рения; в обе пробирки добавлен концентрированный раствор пероксида водорода. Какие реакции могут пройти в этих пробирках? Приведите уравнения этих реакций.

Химия соединений d-элементов VIII группы

251. С позиций метода ВС охарактеризуйте возможные валентности железа, кобальта и никеля. Правомерно ли их нахождение среди элементов VIII В группы? Приведите примеры соединений, в которых

реализуется валентность элементов, определенная вами, назовите эти соединения. Как можно получить эти соединения?

252. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II). Почему окраска многих соединении железа (II) - особенно растворов - на воздухе постепенно изменяется? Что происходит при сливании подкисленных растворов сульфата железа (II) и перманганата калия? Определите эквивалентные массы и эквиваленты окислителя и восстановителя в этой реакции.
253. Проанализируйте (графически) и объясните характер изменения атомного и ионных радиусов, энергии ионизации атомов в ряду Fe-Ru-Os в зависимости от порядкового номера элементов. Какова общая закономерность типичных степеней окисления элементов в подгруппах *d*-элементов? Какие степени окисления наиболее характерны для Fe, Ru и Os?
254. Как относится железо к растворам щелочей и кислот (соляной, серной и азотной)? Напишите соответствующие уравнения реакций, уравняйте их методом ионно-электронного баланса.
255. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II и III). Допишите и уравняйте следующие реакции:
    а) $Fe(OH)_3 + Cl_2 + NaOH_{(к)} \rightarrow \ldots$
    б) $FeCl_3 + KI \rightarrow \ldots$
    в) $FeS_2 + HNO_{3(к)} \rightarrow \ldots$
    г) $FeSO_3 + HNO_{3(к)} \rightarrow \ldots$
256. В водном растворе цианида калия находятся ионы K^+ и CN^-, в растворе $Fe(CN)_2$ - ионы Fe^{2+} и CN^-. К 1 л 0,04 М раствора KCN прибавили 1 л 0,01 М раствора $Fe(CN)_2$. Почему из указанных выше ионов в полученном растворе удается обнаружить только ионы K^+? Ответ мотивируйте уравнениями реакций и расчетом.
257. Приведите способы получения железа. Можно ли использовать при получении железа из оксида железа (III) в качестве восстановителя водород? Может ли проходить эта реакция в стандартных условиях? При какой температуре начнется восстановление оксида железа (III)?
258. Напишите электронные конфигурации ионов Fe^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}. Объясните, какой из этих ионов обладает более сильными восстановительными свойствами и почему. Приведите примеры реакций, в которых проявляется это различие.
259. При действии на раствор комплексной соли состава $CoSO_4Cl{\cdot}5NH_3$ нитратом серебра осадок не выделяется, а хлорид бария осаждает из раствора сульфат бария. Напишите координационную формулу соли, уравнение диссоциации этой соли в водном растворе, выражение константы образования комплексного иона.
260. Какие степени окисления характерны для кобальта? Каково его положение в ряду стандартных электродных потенциалов? Составьте уравнения реакций, протекающих при осуществлении следующих превращений:
    $Co \rightarrow Co(NO_3)_2 \rightarrow Co(OH)_2 \rightarrow Co(OH)_3 \rightarrow CoCl_2 \rightarrow K_4[Co(SCN)_6]$.
261. Образуется ли осадок сульфида кобальта, если в реакцию вступают равные объемы 0,006 н раствора $CoCl_2$ и 0,004 н раствора K_2S, а произведение растворимости сульфида кобальта равно $4{\cdot}10^{-21}$. Напишите уравнения реакций в ионной и молекулярной формах. С какими простыми веществами взаимодействует кобальт? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
262. Какая из следующих железных руд наиболее богата железом: гематит, магнетит или сидерит? Ответ подтвердите расчетом. Как получить железо из этих руд? На каком свойстве оксида железа (III) основан ферритный способ производства едкого натра? В чем его суть?
263. Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения FeS_2 - Fe_2O_3 - Fe – $FeCl_2$ –$Fe(CN)_2$ – $K_4[Fe(CN)_6]$ – $K_3[Fe(CN)_6]$.
264. Объясните с помощью реакций наблюдаемые изменения: если на раствор соли железа (II) подействовать раствором щелочи, то выпадает осадок белого цвета, который очень быстро на воздухе превращается в бурый осадок. Полученный бурый осадок при взаимодействии в сильнощелочной среде с бромом образует вещество красно-фиолетового цвета. Что это за вещество, как оно называется и какими окислительно-восстановительными свойствами оно обладает? Приведите примеры реакций.
265. Состав карбонила никеля - $Ni(CO)_4$. Это бесцветное диамагнитное соединение, его дипольный момент равен нулю. При обычных условиях тетракарбонил никель - жидкость. Как получают это соединение? Объясните его электронное строение и структуру. Какое практическое значение оно имеет?
266. Сравните стандартные электродные потенциалы систем $Э(OH)_3/Э(OH)_2$ и значения $\Delta G°(298)$ реакций окисления $Э(OH)_2$ кислородом до $Э(OH)_3$ (Э = Fe, Co, Ni). Как изменяется способность окисляться в ряду $Fe(OH)_2$ – $Co(OH)_2$ – Ni $(OH)_2$?
267. Какие химические реакции протекают при доменном процессе получения железа? К какому классу соединений можно отнести Fe_3O_4? Какова степень окисления железа в этом соединении? Приведите графическую формулу этого соединения. Напишите реакцию взаимодействия указанного соединения с азотной кислотой.
268. Каким образом изменяются радиусы ионов Fe^{3+}, Co^{3+}, Ni^{3+}? Приведите значения радиусов. Чем объясняется такое изменение? Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов,

образованных указанными ионами? Ответ подтвердите уравнениями реакций. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладают соединения железа (III)? Что такое ферриты и ферраты? Приведите уравнения реакций.

269. Объясните с помощью уравнений реакций наблюдаемые изменения: в результате взаимодействия розового раствора соли кобальта (II) со щелочью образуется розовый осадок, который медленно на воздухе меняет свой цвет на бурый. Действие соляной кислотой на этот осадок приводит к его растворению и образованию раствора розового цвета. Добавление в раствор роданида калия изменяет окраску раствора на синюю. Сильное разбавление раствора вновь возвращает ему розовую окраску.
270. Какие степени окисления характерны для железа, кобальта и никеля? Какова стабильность этих степеней окисления? В чем это выражается?
Могут ли существовать совместно в растворе: $Fe(OH)_2$ и H_2O_2; $Co(OH)_2$ и H_2O_2; $Ni(OH)_2$ и H_2O_2; $FeCl_3$ и H_2S? Ответы подтвердите соответствующими реакциями.
271. Какие процессы происходят на электродах при электролизе раствора сульфата никеля (II), если в качестве анода взята пластинка никеля? Вычислите, какое количество никеля выделится на катоде при силе тока 3,85 А за 15 мин. Какое значение имеет электролитическое выделение никеля в технике?

272. Для каких элементов VIII В группы известны соединения типа $K_2ЭO_4$? Напишите уравнения реакций получения этих соединений. Какая соль гидролизуется легче: $ЭCl_3$ или $K_2ЭO_4$? Почему?
273. Напишите уравнения реакций получения хлорокомплексов платины (IV) и платины (II). Используя метод ВС, объясните, почему соединения платины (IV) обычно имеют октаэдрическую структуру, а соединения платины (II) - квадратную.
274. Как практически получают платину? В чем она растворяется? Где находит применение? Что собой представляет так называемая «платиновая чернь»? Где она используется?
275. Палладий в отличие от платины легко растворяется в азотной и горячей концентрированной серной кислотах. Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций растворения палладия в серной кислоте, а платины в царской водке. Учтите наиболее характерную степень окисления этих металлов.

Химия соединений d-элементов I группы

276. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса образования (кДж/моль) при T = 298 K монохлоридов элементов IБ группы. По результатам расчета сделайте выводы: а)об изменении восстановительных свойств элементов в свободном виде; б)о химической активности металлов; в)о сравнительной устойчивости степени окисления (+1) для серебра и золота.
277. Восстановление оксида меди (II) водородом при 323 K можно описать следующими уравнениями:
$2CuO_{(т)} + H_{2\,(г)} = Cu_2O_{(т)} + H_2O_{(ж)}$
$2CuO_{(т)} + H_{2\,(г)} = 2Cu_{(т)} + H_2O_{2\,(ж)}$
$CuO_{(т)} + H_{2\,(г)} = Cu_{(т)} + H_2O_{(ж)}$
Определите, какая из этих реакций термодинамически наиболее вероятна в закрытой системе при стандартных условиях.
278. В системе медь – цинк образуются три интерметаллида Cu_xZn_y, массовые доли меди в которых соответственно равны 24,47; 37,79 и 49,29%. Определите химические формулы данных соединений. Предложите способы перевода в раствор образцов сплавов – латуни (массовая доля меди 69,5%; остальное цинк) и бронзы (массовая доля меди 89,5%; остальное олово), а также способы обнаружения соответствующих элементов в растворе и способ их разделения.
279. Смешивают 800 мл 0,1М раствора гидроксида калия и 200 мл 0,1М раствора сульфата меди (II). Осадок отфильтровывают и делят пополам. Первую половину осадка нагревают и получают твердый продукт А. Вторую половину осадка обрабатывают хлоридом аммония в щелочной среде и получают твердый продукт В. Составьте уравнения реакций. Вычислите массы продукта А и В, а также объем (л, н.у.) газа, выделившегося одновременно с образованием продукта В.
280. К 250 мл 0,24 н. раствора сульфата меди (II) добавляют раствор иодида калия до прекращения образования осадка, состоящего из двух веществ – А и В, а затем раствор тиосульфата натрия до полного перехода осадка в раствор. При этом первым химически растворяется вещество В (его можно было бы также растворить в избытке KI или K_2SO_3), а затем и вещество А. Напишите уравнения протекающих реакций. Рассчитайте массу (г) веществ А и В в осадке.
281. Предельно допустимая массовая концентрация ионов Cu^{2+} в воде составляет 0,1 мг/л. Для очистки промышленных стоков от ионов Cu^{2+}осаждают гидроксид меди (II) добавлением щелочи. Какое значение pH при 25 °C необходимо поддерживать в растворе для снижения содержания ионов Cu^{2+} до предельно допустимого?
282. Определите степень чистоты (%) малахитовой руды – дигидроксида-карбоната димеди, если для перевода меди (II) из навески руды массой 17,62 г в раствор израсходовано 0,14 моль азотной кислоты (экв). Примеси с азотной кислотой не реагируют. Предложите также способы качественного определения всех продуктов реакции (кроме воды).

283. Медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ растворили в воде при 25 °С, раствор подвергли электролизу на инертных электродах до исчезновения голубой окраски (что было причиной голубой окраски?). Масса катода увеличилась на 0,428 г. Вычислите pH конечного раствора, если его объем равен 10 л.
284. Определите минимальный объем (л) воды, необходимый для полного растворения 0,961 г хлорида серебра (I). Предложите способ обнаружения ионов Ag^+ в таком растворе.
285. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится молярная концентрация катионов серебра (I) в насыщенном растворе хлорида серебра (I) при 25 °С, если через этот раствор пропускать хлороводород до тех пор, пока его молярная концентрация в растворе не станет равной 0,03 моль/л.
286. Осадок оксида серебра (I) при контакте с водой в небольшой степени переходит в раствор. Укажите молекулярную формулу соединения, в виде которого серебро находится в воде, и рассчитайте pH его насыщенного раствора при 25 °С. Предельно допустимая массовая концентрация ионов Ag^+ в питьевой воде составляет 0,01 мг/м^3. Докажите расчетом, что значение той же величины в насыщенном растворе над твердым Ag_2O превышает предельно допустимое. Во сколько раз надо разбавить насыщенный раствор, чтобы эти значения стали равными.
287. Определите произведение растворимости вольфрамата серебра (I) при некоторой температуре, если в 200 мл насыщенного раствора содержится 2,2 10^{-5} моль указанной соли.
288. Выпадет ли (да, нет) при 25 °С осадок, если смешать равные объемы 0,02М водного раствора нитрата серебра и 0,01 М раствора сульфата натрия. Далее рассмотрите два случая: а) осадок не выпадет; б) осадок выпадет. В случае (а) предложите способ образования осадка. В случае (б) предложите способы химического растворения осадка.
289. Опытным путем установлено, что в 25 мл насыщенного при 25 °С раствора содержится $1{,}06 \cdot 10^{-3}$ оксалата серебра (I). Рассчитайте произведение растворимости этой соли. Можно ли осадок оксалата серебра (I) перевести в: а) нитрит; б) азид; в) сульфат серебра (I)?
290. Хлорид диамминсеребра (I) получают по реакции между хлоридом серебра (I) и гидратом аммиака в водном растворе. Определите, выпадет ли (да, нет) осадок (и какой соли), если к 0,0001 М раствору комплексного соединения прилить равный объем 0,001 М иодоводородной кислоты при 25 °С.
291. При полном взаимодействии дицианоаурат (I) – ионов, содержащихся в 25 л 0,048 н. раствора, с избытком порошкообразного цинка образуется осадок, включающий золотосодержащее вещество. Осадок отфильтровывают, обрабатывают (для чего?) избытком хлороводородной кислоты до прекращения выделения газа (какого?), промывают водой, сушат и взвешивают. Напишите уравнения протекающих реакций и вычислите массу (г) сухого остатка.
292. Приведите стандартные электродные потенциалы систем Cu^{2+}/Cu^+, $Cu^{2+}/CuCl$, $Cu^{2+}/[Cu(CN)_2]^-$, $Cu^{2+}/CuBr$, Cu^{2+}/CuI и отвечающие им уравнения полуреакций. Как влияет природа лиганда на стабилизацию степени окисления меди +1? Будут ли протекать окислительно-восстановительные процессы при добавлении к подкисленным растворам солей Cu (II) растворов KCl, KBr, KI? Напишите уравнение реакции, происходящей при сливании растворов $CuSO_4$ и KCN.
293. Объясните следующие наблюдения. При действии H_2S на растворы, содержащие соответственно ионы $[Ag(NH_3)_2]^+$ и $[Ag(CN)_2]^-$, выпадает черный осадок. Действие KI вызывает выделение желтого осадка только из первого раствора. При добавлении же NaCl образование осадков не происходит. Чем объяснить различие в устойчивости комплексов $[Ag(NH_3)_2]^+$ и $[Ag(CN)_2]^-$?
294. Объясните следующие экспериментальные данные. Если в раствор цианида натрия поместить крупинки золота и через раствор пропускать воздух, наблюдается растворение золота. При внесении в полученный раствор цинка золото выпадает в осадок. Почему золото легко окисляется в присутствии ионов CN^-, в то время как такой сильный окислитель металлов, как HNO_3, на золото не действует? Какое практическое значение имеет реакция растворения золота в растворе цианида натрия?
295. Рассчитайте $\Delta\varphi°$(298 K) реакций диспропорционирования Cu^+ и Au^+, если известны стандартные электродные потенциалы систем Cu^+/Cu, Cu^{2+}/Cu^+, Au^+/Au, Au^{3+}/Au. Сделайте вывод о сравнительной устойчивости степеней окисления Cu и Au на основании данных расчета.
296. Каковы кислотно–основные свойства бинарных соединений золота (III)? Напишите уравнение гидролиза $AuCl_3$, взаимодействия Au_2O_3 и $Au(OH)_3$ с кислотами и щелочами, взаимодействия тригалогенидов золота с галогенидами щелочных металлов.
297. Исследования показывают, что комплексы золота (III) диамагнитны и имеют плоско – квадратное строение. Объясните эти экспериментальные факты.
298. Проводят электролиз расплава следующих веществ: а) хлорида меди (II), б) бромида серебра (I), в) смеси хлорида меди (II) и бромида серебра (I). Укажите, какие продукты в первую очередь начнут выделяться на катоде и на аноде. Укажите, какие продукты получатся на катоде и аноде при электролизе водных растворов следующих веществ: г) сульфата меди (II), д) нитрата серебра (I), е) тетрахлороаурата (III) водорода. Ответ обоснуйте на основе положения металлов в электрохимическом ряду напряжений.
299. Осадок гидроксида меди (II) химически растворили в избытке раствора щелочи и добавили пероксодисульфат калия. Выпал осадок вещества темно – красного цвета. Изучение свойств полученного продукта показало, что при температуре выше 400 °С оно быстро чернеет и в расчете на

каждые 1,75 г этого вещества выделяется 112 мл газа. Вещество химически растворяется в хлороводородной кислоте с образованием зеленого раствора и газа с резким запахом, растворяется также в концентрированных растворах щелочей, окрашивая раствор в красный цвет. Напишите уравнения всех описанных здесь реакций. Какие свойства присущи соединениям меди в высоких степенях окисления?

Химия соединений d-элементов II группы

300. Сравните энтальпии образования газообразных цинка, кадмия, ртути и объясните характер изменения в ряду металлов Zn – Cd – Hg температур плавления и кипения.
301. Напишите уравнения реакций получения комплексов $[Zn(OH)_4]^{2-}$, $[Cd(NH_3)_2]^{2+}$, $[Hg(CN)_4]^{2-}$. Опишите их электронное и пространственное строение. Какой из комплексов является наиболее устойчивым и почему?
302. Что образуется при действии цианида калия на аммиакат кадмия? Объясните причину протекания реакции. Какова электронная структура и строение образующегося комплексного соединения.
303. При добавлении раствора иодида калия в раствор нитрата ртути (II) выпадает оранжевый осадок. При дальнейшем прибавлении раствора иодида калия осадок растворяется и снова получается бесцветный раствор. Если из раствора испарить воду, то выделяются желтоватые кристаллы состава $HgI_2 \cdot 2KI$. Объясните описанные экспериментальные факты с помощью уравнений реакций. Каково электронное и пространственное строение выделенного вещества.
304. Образец сплава цинка с алюминием массой 0,156 г обработан избытком хлороводородной кислоты. При этом собрано 144 мл газа при 20 °С и 99,3 кПа. Определите массовую долю (%) цинка в сплаве.
305. Определите, возможны ли реакции замещений лигандов в следующих комплексах:
    а) $[HgBr_4]^{2-} + I^- \rightarrow$
    б) $[HgBr_4]^{2-} + CN^- \rightarrow$
    в) $[HgBr_4]^{2-} + NH_3 \rightarrow$
    Какие сведения нужны для ответа? Для реакций, которые могут протекать, приведите уравнения реакций.
306. Напишите уравнения реакций раствора сулемы: а) с оксидом серы (IV); б) с избытком иодида калия.
307. Приведите стандартные электродные потенциалы систем M/M^{2+} для цинка, кадмия и ртути. Как изменяется химическая активность в ряду Zn – Cd – Hg относительно водных растворов кислот и щелочей? Приведите уравнения реакций взаимодействия металлов с разбавленной и концентрированной серной и азотными кислотами. Как влияет активность металла на состав продуктов восстановления этих кислот?
308. Растворы солей кадмия образуют со щелочами осадок гидроксида кадмия, а с сероводородом осадок сульфида кадмия. Чем можно объяснить, что раствор тетрацианокадмата (II) калия образует осадок с сероводородом и не дает осадок со щелочью? Предложите метод получения данного комплексного соединений и объясните электронную структуру и пространственное строение указанного комплексного иона
309. В разных сосудах находятся растворы трех комплексных ионов: $[Cd(CN)_4]^{2-}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[Hg(CN)_4]^{2-}$. В растворе какого комплексного иона будет содержаться больше ионов CN^- при одинаковой их молярной концентрации? Ответ обоснуйте. Приведите выражения констант образования этих комплексных ионов и их численные значения. Предскажите магнитные свойства этих ионов.
310. Вычислите $\Delta G°$ реакций взаимодействия гидроксида цинка и гидроксида кадмия с ионами H^+ и OH^- в растворе. Сравните кислотно-основные свойства гидроксидов.
311. Что произойдет при добавлении к раствору хлорида ртути (II) раствора хлорида олова (II)? Вывод сделайте на основании сравнения стандартных потенциалов окислительно-восстановительных систем. Приведите уравнение реакции.
312. В 1 л 1 М хлороводородной кислоты растворили по $1 \cdot 10^{-4}$ моль каждой из солей – $ZnSO_4$, $CdCl_2$, $Hg(NO_3)_2$ при 25 °С. Затем через раствор пропускали сероводород до тех пор, пока его молярная концентрация в растворе не стала $3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Определите, какие из сульфидов выпадут в осадок.
313. Какие свойства - окислительные или восстановительные характерны для соединений Hg_2^{2+}? Могут ли эти соединения диспропорционировать? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
314. По значениям стандартных электродных потенциалов систем Cu^{2+}/Cu и $Hg_2^{2+}/2Hg$ определите, что произойдет при помещении медной пластинки в раствор соединения ртути (I)?
315. Напишите уравнения реакций взаимодействия цинка с разбавленной и концентрированной серной кислотой. Определите окислители и восстановители в реакциях. Докажите, что реакции термодинамически возможны и объясните, почему концентрация кислоты влияет на продукт реакции.
316. Напишите электронные формулы атомов цинка и кадмия. Какой из этих элементов обладает более выраженными металлическими свойствами? Почему? В чем это выражается? Подтвердите ответ соответствующими реакциями.
317. Как взаимодействует ртуть с концентрированной азотной кислотой в случае ее избытка и недостатка?

При помощи каких реакций можно различить ионы Hg^{2+} и Hg_2^{2+}? Что произойдет при действии на эти ионы избытка иодида калия? Напишите соответствующие уравнения реакций.

318. В какой среде цинк является более сильным восстановителем (вывод сделайте на основании значений стандартных потенциалов окислительно-восстановительных систем). Как из металлического цинка можно получить хлорид цинка и хлорид тетрааммминцинка (II)? Какая из указанных солей в 1н растворе имеет большую степень гидролиза и почему?
319. Вычислите стандартную энтальпию реакции восстановления оксида цинка монооксидом углерода.
Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:
$ZnS \rightarrow ZnO \rightarrow Zn \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$.
320. Определите молярную массу эквивалентов (г/моль) всех окисленных и восстановленных форм в реакции между цинком и нитратом калия в сильнощелочной среде при кипячении. Рассчитайте объем (л, н.у.) выделившегося газа, если в реакцию вступило 21,61 г цинка.
321. Вычислите $\Delta G°$ реакции термического разложения кристаллогидратов $Zn(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ и $Cd(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$. Какой из нитратов менее устойчив и чем это объясняется? Почему термический распад нитрата ртути обычно приводит к образованию ртути, а не ее оксида?
Какими способами получают оксиды цинка, кадмия и ртути?
322. Цинк и кадмий химически более активны, чем ртуть. Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения следующих реакций:
а) $Zn + H_3AsO_3 + HCl \rightarrow$
б) $Zn + N_2 \rightarrow$
в) $Cd + KMnO_4 \rightarrow$
На основании стандартных окислительно-восстановительных потенциалов определите возможность самопроизвольного протекания реакций.
323. Нитрат ртути (I) получают растворением ртути в разбавленной азотной кислоте в условиях избытка металла. Сколько литров 25% раствора HNO_3 ($\rho = 1{,}15$) расходуется на 1 кг ртути, исходя из принятого на практике молярного соотношения 1 Hg : 1,19 HNO_3 ?
324. Какими кислотно-основными свойствами обладает оксид и гидроксид цинка? Исходя из этого, составьте уравнения реакций и уравняйте их методом ионно-электронного баланса:
а) $Zn + NaOH + H_2O \rightarrow$
б) $Zn + N_2H_4 + NaOH + H_2O \rightarrow$
в) $ZnO + SiO_2 \rightarrow$

Таблица

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Номер варианта	Номера задач												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	1	26	51	86	101	126	151	176	201	226	251	276	301
02	2	27	52	87	102	127	152	177	202	227	252	277	302
03	3	28	53	88	103	128	153	178	203	228	253	278	303
04	4	29	54	89	104	129	154	179	204	229	254	279	304
05	5	30	55	90	105	130	155	180	205	230	255	280	305
06	6	31	56	91	106	131	156	181	206	231	256	281	306
07	7	32	57	92	107	132	157	182	207	232	257	282	307
08	8	33	58	93	108	133	158	183	208	233	258	283	308
09	9	34	59	94	109	134	159	184	209	234	259	284	309
10	10	35	60	95	110	135	160	185	210	235	260	285	310
11	11	36	61	96	111	136	161	186	211	236	261	286	311
12	12	37	62	97	112	137	162	187	212	237	262	287	312
13	13	38	63	98	113	138	163	188	213	238	263	288	313
14	14	39	64	99	114	139	164	189	214	239	264	289	314
15	15	40	65	100	115	140	165	190	215	240	265	290	315
16	16	41	66	76	116	141	166	191	216	241	266	291	316
17	17	42	67	77	117	142	167	192	217	242	267	292	317
18	18	43	68	78	118	143	168	193	218	243	268	293	318
19	19	44	69	79	119	144	169	194	219	244	269	294	319
20	20	45	70	80	120	145	170	195	220	245	270	295	320
21	21	46	71	81	121	146	171	196	221	246	271	296	321
22	22	47	72	82	122	147	172	197	222	247	272	297	322
23	23	48	73	83	123	148	173	198	223	248	273	298	323
24	24	49	74	84	124	149	174	199	224	249	274	299	324

25	25	50	75	85	125	150	175	200	225	250	275	300	325
26	1	27	53	86	105	131	153	177	203	229	254	279	304
27	2	28	54	88	106	132	154	178	204	230	255	280	305
28	3	29	55	89	107	133	155	179	205	231	256	281	306
29	4	30	56	90	108	134	156	180	206	232	257	282	307
30	5	31	57	91	109	135	157	181	207	233	258	283	308
31	6	32	58	92	110	136	158	182	208	234	259	284	309
32	7	33	59	93	111	137	159	183	209	235	260	285	310
33	8	34	60	94	112	138	160	184	210	236	261	286	311
34	9	35	61	95	113	139	161	185	211	237	262	287	312
35	10	36	62	96	114	140	162	186	212	238	263	288	313
36	11	37	63	97	115	141	163	187	213	239	264	289	314
37	12	38	64	98	116	142	164	188	214	240	265	290	315
38	13	39	65	99	117	143	165	189	215	241	266	291	316
39	14	40	66	100	118	144	166	190	216	242	267	292	317
40	15	41	67	86	119	145	167	191	217	243	268	293	318
41	16	42	68	88	120	146	168	192	218	244	269	294	319
42	17	43	69	89	121	147	169	193	219	245	270	295	320
43	18	44	70	90	122	148	170	194	220	246	271	296	321
44	19	45	71	91	123	149	171	195	221	247	272	297	322
45	20	46	72	92	124	150	172	196	222	248	273	298	323
46	21	47	73	93	125	126	173	197	223	249	274	299	324
47	22	48	74	94	101	127	174	198	224	250	275	300	325
48	23	49	75	95	102	128	175	199	225	237	255	280	305
49	24	50	51	96	103	129	160	200	203	238	256	281	306
50	25	26	52	97	104	130	161	176	204	239	226	251	276
51	1	28	55	100	109	131	162	178	205	240	227	252	277
52	2	29	56	76	110	132	163	179	206	241	228	253	278
53	3	30	57	77	111	133	164	180	207	242	229	254	279
54	4	31	58	79	112	134	165	181	208	243	230	255	280
55	5	32	59	80	113	135	166	182	209	244	231	256	281
56	6	33	60	81	114	136	167	183	210	245	232	257	282
57	7	34	61	82	115	137	168	184	211	246	233	258	283
58	8	35	62	83	116	138	169	185	212	247	234	259	284
59	9	36	63	84	117	139	170	186	213	248	235	260	285
60	10	37	64	85	118	140	171	187	214	249	236	261	286
61	11	38	65	86	119	141	172	188	215	250	237	262	287
62	12	39	66	87	120	142	173	189	216	226	238	263	288
63	13	40	67	88	121	143	174	190	217	227	239	264	289
64	14	41	68	89	122	144	175	191	218	228	240	265	290
65	15	42	69	90	123	145	151	192	219	229	241	266	291
66	16	43	70	91	124	127	152	193	220	230	242	267	292
67	17	44	71	92	125	128	153	194	221	231	243	268	293
68	18	45	72	93	102	129	154	195	222	232	244	269	294
69	19	46	73	94	104	130	155	196	223	233	245	270	295
70	20	47	74	95	106	131	156	197	224	234	226	251	276
71	21	48	75	96	108	132	157	198	225	235	260	285	310
72	22	49	51	100	110	133	158	199	201	236	261	286	311
73	23	50	52	89	112	134	159	200	202	237	262	287	312
74	24	26	53	91	114	135	160	185	203	238	263	288	313
75	25	27	54	93	116	136	161	186	204	239	264	289	314
76	1	29	57	95	118	137	162	187	205	240	265	290	315
77	2	30	58	76	120	138	163	188	206	241	266	291	316
78	3	31	59	78	122	139	164	189	207	242	267	292	317
79	4	32	60	80	124	140	165	190	208	243	268	293	318
80	5	33	61	84	101	141	166	191	209	244	269	294	319
81	6	34	62	86	103	142	167	192	210	245	270	295	320
82	7	35	63	90	105	143	168	193	211	246	260	285	310
83	8	36	64	92	107	144	169	194	212	247	251	276	301
84	9	37	65	94	109	145	170	195	213	248	252	277	302

85	10	38	66	96	111	146	163	196	214	249	253	278	303
86	11	39	67	98	113	147	164	197	215	250	254	279	304
87	12	40	68	100	115	148	165	198	216	228	255	280	305
88	13	41	69	75	117	149	166	199	217	230	256	281	306
89	14	42	70	77	119	126	167	200	218	232	257	282	307
90	15	43	71	79	121	127	168	176	205	234	258	283	308
91	16	44	72	81	123	129	169	177	207	236	259	284	309
92	17	45	73	83	125	131	170	178	209	238	260	285	310
93	18	46	74	85	101	132	171	179	204	240	261	286	311
94	19	47	75	87	102	134	172	180	206	242	262	287	312
95	20	48	51	89	103	135	173	181	208	244	263	288	313
96	21	49	52	91	104	137	174	182	211	246	264	289	314
97	22	50	53	93	107	139	175	183	210	250	265	290	315
98	23	26	54	95	108	140	153	184	216	249	266	291	316
99	24	27	55	97	109	141	154	185	218	247	267	292	317
100	25	28	56	99	110	142	155	186	220	245	268	293	318

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ «Общая и неорганическая химия»

на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: *18.03.01 «Химическая технология»*
Направленность (профиль) образования: *«Технология и переработка полимеров»*
Квалификация (степень) выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Изменено наименование министерства (основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.):

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. В программное обеспечение: вместо The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 – подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. Изменения в учебно-методическом и информационном обеспечении:

Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.
Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г.

4.В раздел «Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины» вносятся следующие дополнения и изменения:

Практикум по неорганической химии. Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2000. 164 с.
заменен на:
Практикум по неорганической химии / Под ред. доктора хим. наук А.Н.Новикова; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2018. 182с

Составитель (разработчик) рабочей программы _____/Сухинина О.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Общая и неорганическая химия»
«01» 09 2018 г, протокол №1
Заведующий кафедрой ОиНХ _____/Новиков А.Н./

Руководитель ОПОП
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
к.х.н., ст.н.с. _____/Алексеев А.А./
«01» 09 2018 г

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Общая химическая технология»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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»*;*

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 18.03.01 «Химическая технология» направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016г. № 43476)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются общее ознакомление с химическими производствами, рассмотрение общих проблем синтеза и анализа химических производств с целью создания высокоэффективных ресурсосберегающих производств.

Задачи преподавания дисциплины:

-изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;

-изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;

-обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;

-развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;

-развитие навыков определения технического состояния оборудования и его эффективной работы.

-знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.14 – «Общая химическая технология» является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Безопасность жизнедеятельности. Она является основной для освоения последующих профессиональных дисциплин.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компе-тенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь: применять основные законы для решения профессиональных задач Владеть: навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: основные понятия и определения химической технологии Уметь: уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. Владеть: навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: основные принципы организации химического производства Уметь: выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеть: навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
ПК-6	способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Знать: характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе Уметь: анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом Владеть: навыками определения эффективной работы оборудования
ПК-7	способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	Знать: параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров. Уметь: определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины.

		Владеть: навыками определения технического состояния оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет144 час или **4** зачетные единицы (з.е).

.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		5
***Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками* (всего)**	***59,3***	***59,3***
Контактная работа,	***59,3***	***59,3***
в том числе:	-	-
Лекции	*34*	*34*
Лабораторные работы (ЛР)	*12*	*12*
Практические занятия (ПЗ)	*12*	*12*
Консультации перед экзаменом	*1*	*1*
Вид аттестации (**экзамен**)	*0,3*	*0,3*
Самостоятельная работа (СР) (всего)	***49***	***49***
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	*17*	*17*
Подготовка к лабораторным занятиям	*6*	*6*
Подготовка к практическим занятиям	*6*	*6*
Подготовка к контрольным работам	*6*	*6*
Подготовка индивидуального задания	*14*	*14*
Подготовка к сдаче экзамена	**35,7**	**35,7**
Общая трудоемкость час.	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

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. Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП).	2	-	-	2	4	КР1	ОПК-1, ПК-1
2	Тема 2. Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.	2	2		2	6	КР1	ОПК-1, ПК-1
3.	Тема 3. Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	2	2	-	3	7	КР1	ОПК-1, ПК-1
4.	Тема 4. Химический процесс. Классификация по различным признакам.	2	-	-	2	4	КР2	ОПК-1, ПК-1
5	Тема 5. Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	2	2	-	3	7	КР2	ОПК-1, ПК-1
6.	Тема 6. Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.	4	2	4	5	15	КР2, УО	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7

7.	Тема 7. Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	2	-	-	1	3	КРЗ	ОПК-1, ПК-1
8.	Тема 8. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	4		8	6	18	УО	ПК-4, ПК-6, ПК-7
9.	Тема 9. Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	2	2	-	2	6	КР 3	ОПК-1, ПК-1
10.	Тема 10. Энергетический баланс и КПД. Их составление и использование в анализе ХТС.	2	-	-	2	4	КРЗ	ОПК-1, ПК-1,4
11	Тема 11. Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	2	-	-	2	4	КРЗ	ПК-1, ПК-1,4
12	Тема 12. Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	8	2	-	19	29	ИЗ	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7
13	Консультации перед экзаменом					1		
14	Подготовка к экзамену					35,7		
15	Вид аттестации (экзамен)					0,3		ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7
	Всего акад.час./з.е.	34	12	12	49	144/4		

** СРС – самостоятельная работа студента*

** устный опрос (уо), контрольная работа (кр), из – индивидуальное задание

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-техноло-гического процесса (ХТП) и химического производства (ХП).	Общая схема ХТП, ХП. Основные операции в них (подготовка сырья, химическое превращение, выделение продуктов, утилизация отходов, водо- и энергоснабжение, управление производством). Основное оборудование, приборы.
2	Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.	Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производи-тельность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).
5.	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.
6.	Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.	Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Т», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса. Понятие катализа. Каталитические процессы, области их протекания. Промышленные катализаторы и требования, предъявляемые к ним.
7.	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потоки), их схемы и назначение.
8.	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	Энерго- и ресурсосбережение при переработке сырья. Классификация сырья. Вторичное сырье. Энергия в химическом производстве. Основные виды энергетических ресурсов, виды энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы. Вода, как сырье химической промышленности. Химическая водоподготовка.
9.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.
10.	Энергетический баланс и КПД. Их составление и использование в анализе ХТС.	Энтальпийный, энергетический и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.
11.	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.
12.	Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака или метанола, производство полиэтилена и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2-3	Стехиометрические и термодинамические закономерности химико-технологического процесса и расчет его основных показателей (степень превращения, выход продукта, селективность, производительность и расходные коэффициенты)	4	Решение задач, оценка	ПК-1, ОПК-1
2.	5	Гомогенный химический процесс. Расчет основных параметров (равновесие и скорость реакции)	2	Решение задач, оценка	ПК-1, ОПК-1

3.	6	Гетерогенные процессы. Расчет основных параметров.	2	Решение задач, оценка	ПК-1, ОПК-1
4.	9,12	Балансовые расчеты химико-технологических систем	4	Решение задач, оценка	ПК-1, ОПК-1
Общая трудоёмкость , час			12		

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	6	Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-4, ПК-6, ПК-7
2.	8	Обогащение твердого минерального сырья. Флотация.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-1, ПК-4, ПК-6
3.	8	Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-1, ПК-4, ПК-6
Общая трудоёмкость , час			**12**		

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 к практическим занятиям;
- при подготовке к контрольным работам;
- 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, включающая теоретические и практические вопросы);

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

– проведения лабораторных работ;

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий). Простые задания используются для оценки умений. Сложные задания используются для оценки навыков..

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 Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
-способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять основные законы для решения профессиональных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
-способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные понятия и определения химической технологии
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса
-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные принципы организации химического производства
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: выбирать рациональную схему производства заданного продукта.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
-способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками определения эффективной работы оборудования
- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров .
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками определения технического состояния 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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, требующих действий, контрольных задач или 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 освоена
1	2	3	4	5
-способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1) -способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Контрольные работы	С оценкой* «отл» или «хор»	С оценкой «удовл»	С оценкой «неудовл»
	Выполнение индивидуального задания	С оценкой* «отл» или «хор»	С оценкой «удовл»	С оценкой «неудовл»
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4) -способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6) - способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой* отлично, хорошо	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо	Не выполнил в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение индивидуального задания	С оценкой «отл» или «хор»	С оценкой «удовл»	С оценкой «неудовл»
	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. 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 и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь: применять основные законы для решения профессиональных задач Владеть: навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров	*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*
-способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	Знать: основные понятия и определения химической технологии Уметь: уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. Владеть: навыками определения и расчета основных показателей технологического	*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*

	процесса				
-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Знать: основные принципы организации химического производства Уметь: выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеть: навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.	*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*
-способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	Знать: характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе Уметь: анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом Владеть: навыками определения эффективной работы оборудования	*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*
- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Знать: параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров . Уметь: определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины. Владеть: навыками определения технического состояния оборудования	*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

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, при выполнении индивидуального задания. 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 «*Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья*»:*

1. Гетерогенный процесс, стадии, лимитирующая стадия
2. Уравнение скорости гетерогенного процесса, пути интенсификации

3. Влияние технологических параметров на выход продукта
4. Анализ полученных лабораторных данных

*Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «*Обогащение твердого минерального сырья. Флотация*»:*

1. Классификация сырьевых ресурсов
2. Способы обогащения сырья
3. Флотация, сущность способа, применение
4. Анализ полученных лабораторных данных

*Пример вопросов для защиты лабораторной работы «*Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом*»:*

1. Требования к промышленной воде
2. Водоподготовка, стадии
3. Водооборотные циклы, значение, стадии
4. Анализ полученных лабораторных данных

Пример вопросов к экзамену по курсу «Общая химическая технология»

1. Понятие химико-технологического процесса (ХТП), «химическое производство» (ХП). Их основные стадии.
2. Основные критерии оценки эффективности ХТП.
3. Химическое производство как сложная система (ХТС). Основные этапы создания ХТС.
4. Структурная иерархия ХТС.
5. Модели ХТС

«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 *«Химическая технология неорганических веществ*
Кафедра *Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств*

Билет № 1

1. Химико – технологический процесс (ХТП), стадии, классификация.
2. Гомогенный химический процесс. Уравнение скорости, пути интенсификации
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 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. 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);

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 (протокол). 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;
- 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 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 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.

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 4 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. Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Литература: о-1, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Определите, что такое химическая технология, разъясните 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. Приведите примеры известных Вам технологических процессов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 2. Качественные и количественные показатели ХТП и ХП. Литература: о-1, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите качественные показатели ХТП и ХП.
2. Перечислите количественные показатели ХТП и ХП.
3. Дайте определение выхода продукта.
4. Дайте определение производительности производства.
5. Найдите взаимосвязь между основными показателями ХТП и ХП.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 3. Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения. Литература: о-1, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое скорость превращения вещества и скорость химической реакции?
2. Как связаны скорость превращения вещества и скорость химической реакции при протекании простой и сложной реакции?
3. Какие характеристики равновесия Вам известны?
4. Как влияет температура на константу равновесия и константу скорости реакции?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 4. Химический процесс. Классификация по различным признакам. Литература: о-1, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение « Химический процесс»
2. Перечислите основные химические процессы.
3. По каким признакам осуществляется классификация химических процессов?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 5. Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Литература: о-1, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение «гомогенный химический процесс»
2. Какие основные законы используются для равновесных гомогенных процессов?
3. Какие основные законы используются для неравновесных гомогенных процессов?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 6. Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры. Литература: о-1, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Какие основные законы используются для неравновесных гетерогенных процессов?
2. Из каких элементарных стадий складывается процесс в системе газ-твердое?
3. Что такое «лимитирующая стадия процесса»?
4. Поясните роль катализатора в химическом процессе.
5. Каталитические процессы, их сущность и классификация.
6. Перечислит требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 7. Понятие структура и модели технологических систем (ХТС). Литература: о-1,2,3

Вопросы для самопроверки:

1.Определите, что такое химико-технологическая система.
2. Из каких частей (подсистем) она состоит?
3. Перечислите модели, используемые для описания химико-технологических систем.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 8. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС. Литература: о-1,2,3, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Что используют в качестве сырья в химической промышленности?
2. Какие требования предъявляются к качеству сырья?
3. Определите, что такое энергетическая подсистема.
4. Какие виды и источники энергии используют в химической промышленности?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 9. Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС. Литература: о-1,2,3.

Вопросы для самопроверки:

1. Что является основой составления и расчета материальных балансов ХТС?
2. Что является основой составления и расчета энергетических балансов ХТС?
3. Для чего составляют материальные и энергетические балансы ХТС?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 10. Энергетический баланс и КПД. Их составление и использование в анализе ХТС. Литература: о-1,2,3.

Вопросы для самопроверки:

1. Что представляют собой энтальпийный, энергетический и эксергетический балансы?
2. Как их использую в анализе ХТС?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 11. Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС. Литература: о-1,2,3, д-6

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите основные концепции при синтезе ХТС.
2. Приведите примеры способов реализации этих концепций.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 12. Технологии конкретных химических продуктов. Примеры. Литература: о-1, д- 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 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 Общей химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, 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 выполнению индивидуального задания

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).

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.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

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

Индивидуальное задание является одной из форм контроля СРС, поэтому должно быть выполнено и сдано студентом до окончания зачетной недели текущего семестра.

Тема реферата (индивидуального задания) определяется преподавателем с учетом пожеланий студента (полный список тем приведен в Приложении 4). Примерные темы:

1. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты.
2. Получение триоксида серы в производстве серной кислоты…

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 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. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-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 «Издательство «Лань». https://e.lanbook.com/reader/book/37357/	Да
О-3.Кузнецова И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампиди Х.Э.. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург :	ЭБС «Издательство «Лань». https://e.lanbook.com/reader/book/45973	Да

Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45973. — Загл. с экрана.		

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., ис-польз. в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск : [б. и.] 2013. - 46 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23	Да
Д-2.Игнатенков В.И., Бесков В.С. - Примеры и задачи по общей химической технологии": Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. - 198 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3.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
Д-4 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
Д-5. 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-6.Ярошевский А.Б. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский, С.М. Романова, А.М. Мадякина, И.Г. Шайхиев. — Электрон.дан. — Казань: КНИТУ, 2016. — 84 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102107. — Загл. с экрана.	ЭБС «Издательство «Лань». https://e.lanbook.com/reader/book/102107	Да

8.2. Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты могут 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: 30.08.2017).

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 30.08.2017).

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 30.08.2017).

ЭБС «Издательство «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book (дата обращения: 30.08.2017).

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
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 407 Лекционная аудитория для	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено

проведения занятий лекционного типа		
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной,Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный,Весы электр. JW-1C-600,Флотационная машина,pH-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов	Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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 T113NWSl

Доска меловая

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. 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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Общая химическая технология»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 4 / 144. Контактная работа 59,3 час, из них: лекционные 34 час, лабораторные 12 час, практические занятия – 12 час., консультации – 1, экзамен – 0,3. Самостоятельная работа студента 49 час, контроль – 35,7. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.14 – «Общая химическая технология» является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Безопасность жизнедеятельности. Она является основой для последующих профессиональных дисциплин.

3. Цели и задачи изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются общее ознакомление с химическими производствами, рассмотрение общих проблем синтеза и анализа химических производств с целью создания высокоэффективных ресурсосберегающих производств.

Задачи преподавания дисциплины:

-изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;

-изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;

-обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;

-развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;

-развитие навыков определения технического состояния оборудования и его эффективной работы.

-знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-техноло-гического процесса (ХТП) и химического производства (ХП).	Общая схема ХТП, ХП. Основные операции в них (подготовка сырья, химическое превращение, выделение продуктов, утилизация отходов, водо- и энергоснабжение, управление производством). Основное оборудование, приборы.
2	Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.	Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производи-тельность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).
5.	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.
6.	Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.	Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Т», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса. Понятие катализа. Каталитические процессы, области их протекания. Промышленные катализаторы и требования, предъявляемые к ним.
7.	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потоки), их схемы и назначение.
8.	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	Энерго- и ресурсосбережение при переработке сырья. Классификация сырья. Вторичное сырье. Энергия в химическом производстве. Основные виды энергетических ресурсов, виды энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы. Вода, как сырье химической промышленности. Химическая водоподготовка.
9.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.

10.	Энергетический баланс и КПД. Их составление и использование в анализе ХТС.	Энтальпийный, энергетический и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.
11.	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.
12.	Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака или метанола, производство полиэтилена и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура.

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

Код компе-тенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь: применять основные законы для решения профессиональных задач Владеть: навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: основные понятия и определения химической технологии Уметь: уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. Владеть: навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: основные принципы организации химического производства Уметь: выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеть: навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
ПК-6	способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Знать: характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе Уметь: анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом Владеть: навыками определения эффективной работы оборудования
ПК-7	способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	Знать: параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров . Уметь: определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины. Владеть: навыками определения технического состояния оборудования

Приложение 2

Оценочные материалы для текущего контроля

1. Текущий контроль знаний студентов

А) *Защита лабораторных работ:*

Вопросы к защите лабораторной работы «Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое. Получение диоксида серы при обжиге 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.
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 – твёрдое. 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.

*Вопросы к защите лабораторной работы «*Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом»:

1. Использование воды в химической промышленности.
2. Чем определяется качество воды, используемой в химической промышленности?
3. Основные стадии промышленной водоподготовки.
4. Каким образом осуществляется химическое обессоливание воды?
5. Характеристика ионообменных смол. Почему ионообменные материалы можно рассматривать как твердые электролиты?
6. Характеристика гетерогенных систем. Статическая емкость и динамическая емкость ионитов. Определение рабочей емкости.
7. Элементарные стадии ионообмена, лимитирующая стадия процесса и факторы, определяющие ее скорость.
8. Стадия регенерации ионитовых фильтров. Способы интенсификации процесса регенерации.
9. Какими основными технологическими показателями характеризуется работа ионитовых фильтров

Вопросы к защите лабораторной работы «Обогащение твердого минерального сырья. Флотация»*:*

1. Понятие о сырье и полупродуктах. Классификация сырья.
2. Основные тенденции в использовании сырья.
3. Происхождение вторичного сырья и пути его использования.
4. Способы обогащения твердого сырья. Аппаратура.
5. Способы обогащения газообразного и жидкого сырья. Аппаратура.
6. Сущность процесса флотации, область ее применения.
7. Основные стадии процесса флотации. Аппаратура.
8. Основные факторы, влияющие на процесс флотации. Флотореагенты, их классификация.
9. Роль воздуха в процессе флотации.
10. Основные показатели, характеризующие процесс флотации.
11. Отходы, образующиеся в процессе обогащения. Способы их утилизации.

Б). Вопросы к контрольным работам:

Контрольная работа 1:

1. Дайте определение понятиям «технология» и «химическая технология». Что является объектом исследования химической технологии?
2. Дайте определение понятию «химическое производство». Что входит в состав химического производства? Объясните назначение его функциональных частей.
3. Дайте определение понятию «химико-технологический процесс», перечислите основные стадии. Какие процессы протекают на каждой стадии?
4. Иерархическая организация процессов в химическом производстве.
5. Критерии оценки эффективности производства.
6. Перечислите технологические показатели, что определяет каждый из них? Как они взаимосвязаны между собой?
7. Перечислите экономические, эксплуатационные и социальные показатели, что определяет каждый из них?

Контрольная работа 2:

1. Понятие о химическом процессе, их классификация.
2. Характеристика и скорость гомогенных химических процессов. Пути и способы интенсификации этих процессов.
3. Дайте определение скорости химической реакции. Выражение скорости реакции для гомогенных и гетерогенных реакций. Константа скорости и ее зависимость от температуры.

4. Отразите на графиках и объясните зависимость $U_A=f(\tau)$ для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций
5. Отразите на графиках и объясните зависимость $X_A=f(T, \tau)$, для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций
6. Что такое степень превращения вещества? Взаимосвязь между концентрацией и степенью превращения.
7. Что такое скорость химической реакции, порядок реакции?
8. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для необратимой реакции 1-го порядка. протекающей без изменения объема.
9. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для обратимой экзотермической реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объема.
10. Какова связь между степенью превращения, выходом продукции и селективностью для реакций различного типа.
11. Как влияет давление на скорость химико-технологических процессов (гомогенных, гетерогенных, газовых, жидкостных, с участием твердых веществ). Приведите графики, уравнения и практические примеры.
12. Понятие о равновесии. Качественная и количественная характеристики состояния равновесия. Влияние различных факторов на равновесную степень превращения и выход продукта.
13. Характеристика и скорость гетерогенных некаталитических процессов. Основные стадии и области протекания. Моделирование процесса.
14. Оценить влияние различных факторов на скорость процесса, когда лимитирующей является химическая реакция, внешняя или внутренняя диффузия.
15. Каталитические процессы, их сущность и классификация.
16. Промышленные катализаторы (состав, свойства). Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.

Контрольная работа 3:

1. Определите, что такое химико-технологическая система. Из каких частей (подсистем) она состоит?
2. Дайте краткую характеристику каждой подсистеме ХТС.
3. Модели, используемые для описания химико-технологических систем.
4. Какие способы изображения ХТС существуют? Приведите примеры. Какой способ изображения наиболее «информационный»?
5. Виды связей ХТС. Объясните целесообразность (преимущества) применения каждого вида связи.
6. В чем суть системного анализа при изучении и разработке ХТС? Какую роль выполняет анализ ХТС при проектировании химических производств?
7. Охарактеризуйте роль и задачи синтеза в разработке проектов химических производств.
8. Виды и источники сырья для химической промышленности (основные определения).
9. В чем заключается принцип наилучшего использования сырья?
10. Классификация природных материалов как сырья для химической промышленности.
11. Обогащение (сущность и цель).
12. Обогащение твердого минерального сырья. Основные принципы и аппаратура.
13. Обогащение жидкого сырья. Основные принципы и аппаратура.
14. Обогащение газообразного сырья. Основные принципы и аппаратура.
15. Роль воды в химической промышленности. Основные источники и их классификация. Основные показатели качества воды.
16. Перечислите основные стадии промышленной водоподготовки. Дайте характеристику каждой стадии, укажите основную аппаратуру.
17. Перечислите виды и источники энергии, используемой в химической промышленности, их применение.
18. В чем заключается принцип наилучшего использования энергии? Приведите пример (ВЭР)

В) Задачи для практических занятий/контрольных работ/экзамена:

1. На складе хранится каменный уголь в количестве 125 т. Его влажность при хранении в течение года изменилась с 6,5% до 4,2%. Как и на сколько изменилась масса угля?
2. Свежедобытый торф имел состав (% масс.): влага – 85,2, летучие – 8,8, кокс – 5,2, зола – 0,8. После воздушной сушки содержание влаги в нем оказалось 10%. Подсчитать состав торфа после сушки.
3. Сколько нужно взять серной кислоты концентрацией 96% и 64%, чтобы получить 2800 кг 92% - ной кислоты?
4. Аккумуляторную кислоту, содержащую 92,5% H_2SO_4, нужно разбавить водой до содержания в ней 28,5% H_2SO_4. Сколько нужно взять воды на 100 кг разбавляемой кислоты?
5. Отработанную кислоту состава 56,5% H_2SO_4 и 25,2% HNO_3 требуется укрепить до 68,5% H_2SO_4 и 27,5 % HNO_3. Для укрепления служат азотная кислота концентрацией 63% HNO_3 и олеум с содержанием 10,5 % H_2SO_4. Сколько следует взять исходных продуктов для приготовления 1 т смеси?
6. Железная руда при сушке на воздухе потеряла 5% веса. При анализе воздушно-сухой руды найдено в ней 3% влаги, 61,5% Fe и 9% пустой породы. Подсчитать начальный состав руды считая, что все железо в ней находится в виде Fe_2O_3.
7. Подсчитать количество тепла образующегося при полном сгорании 1 $м^3$ метана, приведенного к нормальным условиям.
8. Подсчитать нормальную теплоту образования нафталина $C_{10}H_8$ из элементов, если при полном сгорании 1 кг его выделяется 660 ГДж тепла.
9. Энтальпия реакции нейтрализации аммиака 56-ной азотной кислоты ΔH = -106,09 кДж/кмоль. Определить сколько воды может испариться за счет теплоты реакции нейтрализации 222,5 кг NH_3. Теплота парообразования воды 2260 кДж/кг.
10. Сколько потребуется тепла для нагревания 50 $м^3$ азота при постоянном давлении (0,1 МПа) с 200^0С до 400^0С.
11. Определить количество тепла, которое несут с собой 200 $м^3$ газа (н.у.), состоящего из 25% N_2 и 75% H_2 при 400^0С, если средняя мольная теплоемкость N_2 – 29,6 кДж/кмоль град, H_2 – 29,2 кДж/кмоль град.
12. 1 кг воздуха нагревают при постоянном, нормальном давлении от 15 до 150^0С. Определить: а) объем воздуха после нагрева; б) количество проводимой теплоты ($\rho^{15}_{возд}$=28 кДж/кмоль град, $\rho^{150}_{возд}$=29,15 кДж/кмоль град.)

1. В равновесном состоянии при 0,1 Мпа газовая смесь содержит 22% H_2O, 18% CO, 32% CO_2, 28% H_2. Подсчитать константу равновесия реакции:

$$CO+H_2O \leftrightarrow CO_2+H_2+Q$$

и показать:

а) независимость величины K_p от единиц измерения давления;

б) равенство значений K_p, K_c и $K_и$.

2. Водяной пар находится в равновесии с раскаленным железом при $t_1=1025^0$C и $t_2 = 900^0$C (давление газа 0,1 МПа). Анализ газа показал, что в первом случае в нем содержится 43,8% H_2O и 56,2% H_2, а во втором 40,8% H_2O и 59,2% H_2. Определить теплоту реакции: $Fa+H_2O \leftrightarrow FeO+H_2+Q$.

3. Константа скорости разложения двуокиси азота $2NO_2=2NO+O_2$, при 327^0C равна 83,9 (моль/дм^3)сек$^{-1}$, а при 367^0C – 407,0 (моль/дм^3)сек$^{-1}$. вычислить энергию активации этой реакции.

4. Экзотермическая реакция 1 – го порядка протекает при 573^0K, её энергия активации E_a = 20000 Дж/моль, в результате реакции температура повысилась до 678^0K. определить изменение скорости реакции.

5. Константа скорости окисления сернистого газа на Pt катализаторе при 665^0C равна 7,36 сек$^{-1}$. Подсчитать постоянный множитель K_0 в уравнении Аррениуса, если E_a = 63 кДж/моль.

6. Энергия активации химической реакции равна 71200 Дж/моль, а $K_0 = 6{,}1\ 10^4$. подсчитать константу скорости реакции при температуре 400, 500, 600^0C.

7. Во сколько раз увеличится скорость растворения железа в 5% - ной соляной кислоте с повышением температуры от 18 до 32^0C, если температурный коэффициент скорости растворения 2,8.

8. Гетерогенная реакция 1 – го порядка, константа скорости которой $0{,}12\ 10^8$ мин$^{-1}$, имеет степень превращения по компоненту А x_A = 0,98. Начальная концентрация компонента 2,4кмоль/м^3. Коэффициент массоотдачи $K_м = 3{,}1\ 10^5$(мин м^3)$^{-1}$. Определить поверхность контакта фаз.

9. Определить теоретические расходные коэффициенты в процессе выплавки чугуна для железных руд: 1) магнитный железняк Fe_3O_4; 2) красный железняк Fe_2O_3; 3) лимонит $2Fe_2O_3\ 3H_2O$; 4) Петин $2Fe_2O_3\ 2H_2O$.

1. Рассчитать годовую производительность колонны синтеза аммиака в расчете на 100% аммиака, если каждый час вырабатывается 30 т 99%-ного аммиака.

2. Из газометра поступает 70 м^3/г водорода при 47^0C и 110 кПа. Сколько аммиака можно теоретически получить из этого количества водорода за сутки.

3. Производительность аммиачного завода 34000 кг NH_3/сут. Какой минимальной емкости должны быть газгольдеры для H_2 и N_2, чтобы газов было не менее двухчасового запаса (при н.у.).

4. Сколько тонн аммиака требуется для получения 900 тыс т /год 58% - ного раствора азотной кислоты, если потери аммиака составляют 2,8%.

5. Азотную кислоту получают из аммиака по следующей схеме:

$$4NH_3+5O_2 = 4NO + 6\ H_2O$$
$$2NO+O_2 = 2NO_2$$
$$2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$
$$\underline{3HNO_2 = HNO_3 + 2NO + H_2O}$$
$$NH_3 + 2O_2 = HNO_3 + H_2O$$

Определить долю стоимости сырья в себестоимости азотной кислоты. Цены на сырье:

аммиак (94%) – 400 руб/т

воздух – 31 руб/тыс м^3

себестоимость кислоты – 307,5 руб/т

коэффициент избытка воздуха – 1,5.

6. Азотная кислота производится из АВС путем последовательного окисления NH_3 и абсорбции образовавшихся оксидов азота водой. Определить необходимый объем АВС, если в час производится 25 т кислоты. Степень окисления аммиака – 90%, степень абсорбции 99%, содержание аммиака в АВС 11% об.

7. Сколько серы необходимо для производства 300000 т/г серной кислоты с концентрацией 92,5%

8. Рассчитать выход SO_2 при обжиге 1 т колчедана, по реакции $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8\ SO_2$, если содержание серы в колчедане 45%, а объем выделившегося SO_2 – 183 м^3.

9. Сколько оксида серы можно получить из колчедана, содержащего 42% серы, перерабатываемого за сутки в печи пылевидного обжига. Интенсивность работы печи: диаметр – 3,8 м, высота – 10 м.

10. Определить количество серы, теряемой с огарком, если содержание серы в огарке 2%. Отношение веса колчедана к весу огарка равно 1,38. Установка производительностью 38 т моногидрата H_2SO_4 в сутки, работает на колчедане, содержащем 45% серы.

11. Сколько пирита Fe_2S_2 с концентрацией 43% FeS_2 требуется для производства 1 т серной кислоты с концентрацией 98%?

12. ТЭС мощностью2,5 млн кВт/час расходует за сутки 20000 т угля, содержащего 7% серы и выбрасывает в атмосферу 600 т SO_2. Определить: 1) степень очистки газа от SO_2; 2) количество серной кислоты, которую можно получить из серы, содержащейся в угле, если принять степень использования серы на всех стадиях производства 95%

13. Определить долю стоимости сырья в себестоимости серной кислоты, получаемой последующей схеме:

$$4FeS_2 + 15O_2 + 8H_2O = 8H_2SO_4 + 2Fe_2O_3$$

Цены на сырье: колчедан (42%S) = 150 руб/т

воздух – 31 руб/тыс м^3

вода – 1,85 руб/м^3

коэффициент избытка воздуха – 1,1

себестоимость H_2SO_4 – 220 руб/т.

14. Какой объем газа метана необходим, если производительность установки по метанолу 300000 т/год?

15. Рассчитать расходный коэффициент для природного газа, содержащего 97% CH_4 в производстве метанола (на 1 т). Выход CO из метана составляет 98%, а CH_3OH из синтез газа (CO) – 10%.

16. Катализатор для синтеза метанола (цинк – хромовый) получают из сульфата цинка $Zn\ SO_4\ 7H_2O$ и хромового ангидрида. Состав катализатора: Zn – 66%, Cr_2O_3 – 33%. Определить расходные коэффициенты по сырью.

17. Рассчитать расходные коэффициенты по сырью в производстве формальдегида из метанола. Концентрация метанола – 90%, кислорода в воздухе – 21%, степень превращения по метанолу – 85%.

18. В качестве катализатора синтеза формальдегида используется медь и серебро в виде сеток. Какое количество медного колчедана CuS_2 потребуется для производства 1 т катализатора, содержащего 50% меди? Учесть, что при переработке CuS_2 (c_{Cu}= 30%) теряется 5% меди.

19. Сколько карбид кальция требуется для получения 100 л сухого ацетилена (н.у.). Составить материальный баланс, если степень использования (превращения) карбида кальции составляет 91%. Уравнение реакции: $CaCl_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$.

20. В баллоне емкостью 5л находится 100г карбида кальция. В баллон наливают 100 мл воды и закрывают. Определить какое давление создаст в баллоне образовавшийся ацетилен C_2H_2, если температура в нем 30^0C (изменением объема пренебречь).

21. Какой объем газа, содержащего 97% CH_4 (н.у.) потребуется для производства 1000 м^3 ацетилена по реакции: $2CH_4 \leftrightarrow C_2H_2 + 3H_2 – Q$. Степень превращения метана $x(CH_4) = 95\%$.

22. При крекинге метана смесь газа имеет следующий состав (% об): CH_4 – 5; C_2H_4 – 1,5; C_2H_2 – 9,5; H_2 – 58; CO – 25,3; Ar – 1,7. Определить количество метана, которое нужно подвергнуть крекингу, чтобы из отходов крекинга, после отделения ацетилена, получить 1т метанола: $CO + 2H_2 \leftrightarrow CH_3OH$.

23. При крекинге газа, содержащего 98% CH_4 и 2% N_2, в газе выходящем из аппарата содержится 15% C_2H_2. Составить материальный баланс крекинга. Расчет вести на 1000 м^3 исходного газа.

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. Химико-технологическая система. Её структура и характеристики.
14. Модели, используемые для описания химико-технологических систем.
15. Способы изображения ХТС.
16. Виды связей ХТС, эффективность их применения.

Приложение 4

Перечень тем для индивидуального задания

На примере конкретного производства студент должен разработать химико-технологическую схему (ХТС) производства:

1. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из колчедана.
2. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из серы.
3. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из сероводорода.
4. Получение триоксида серы в производстве серной кислоты.
5. Получение водорода для синтеза аммиака конверсией метана.
6. Получение водорода конверсией оксида углерода.
7. Получение аммиака из азото-водородной смеси.
8. Окисление аммиака в производстве азотной кислоты.
9. Получение аммиачной селитры.
10. Синтез метанола.
11. Получение ацетилена из карбида кальция.
12. Получение ацетилена из углеводородов.

и др. (по выбору студента)

Рекомендации по выполнению индивидуального задания.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка *индивидуального задания*. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, аргументации собственных взглядов.

Исходные данные, выдаваемые студентам:

1. Название работы с указанием стадии производства или процесса, который нужно описать (выбирается из списка по желанию, по шифру зачетной книжки, по номеру в журнале или исходя из интересов студента)
2. Структура пояснительной записки к индивидуальному заданию.
3. Рекомендуемая литература.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;

- затем представлять текущий материал преподавателю в письменной форме согласно графика КП;

- в итоге сдать полный текст *индивидуального задания* на проверку, исправить замечания (если таковые есть), после чего ответить на возникшие вопросы.

Требования:

- к оформлению: 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, тема доклада, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре пояснительной записки: пояснительная записка должна состоять из титульного листа, содержания, задания, текста пояснительной записки, списка литературы (не менее пяти позиций). Объем должен составлять не более 15 страниц.

Текст пояснительной записки должен содержать:

Введение - Указать область применения данного продукта, исходное сырье.

Физико-химические основы производства - Формализовать и проклассифицировать основную реакцию производства. Записать выражения константы равновесия для основной реакции. Выразить её через равновесную степень превращения. Указать способы повышения константы равновесия и равновесной степени превращения. Привести необходимые графические зависимости.Учитывая свойства реагирующих веществ, сделать предположение о лимитирующей стадии процесса. Составить кинетическое уравнение процесса. Предложить способы интенсификации процесса и способы повышения практической степени превращения. Привести необходимые графические зависимости.

Разработка ХТС - Составить функциональную и операторную схемы данной ХТС. Выявить основные стадии производства (подготовка сырья, собственно химическое превращение, разделение продуктов реакции, утилизация и санитарная очистка отходов). Определить существующий тип связей. Почему используются именно эти связи? Проанализировать, какие параметры процесса (температура, давление, концентрация, скорость потока, перемешивание и т.д.) требуется контролировать и регулировать с целью наилучшего использования сырья? Указать виды энергии, используемой в производстве. Как достигается наилучшее использование энергии?

Экологические аспекты производства - Определить, какие отходы имеются в данном производстве (образующиеся непрерывно, периодически; твердые, жидкие, газообразные.). Предложить способы уменьшения количества отходов и способы их утилизации (обезвреживания).

Заключение - Необходимо сделать вывод об эффективности предложенных технических решений.

Рекомендуемая литература:

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с.

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.

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. Общая оценка учитывает содержание, его оформление, а также ответы на вопросы.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Общая химическая технология»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки 18.03.01 *«Химическая технология»*

Направленность (профиль) образовательной программы *«Производство и переработка полимерных материалов»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки 2017

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения

1. Изменено наименование министерства:
   Предыдущее: Министерство образования и науки Российской федерации.
   Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Изменение календарного графика
3. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся (см. приложение 2).

Разработчик рабочей программы:
д.т.н., проф. кафедры ТНКЭП Леонов В.Т.

Руководитель ОПОП:
к.х.н., профессор Алексеев А.А.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств»

Протокол № 1 от 28.09. 2018

Зав.кафедрой ТНКЭП к.т.н., доцент Леонов В.Г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д..

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Органическая химия

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск – 2017 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 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 8
5.4. Тематический план практических занятий 10
5.5. Тематический план лабораторных работ 11
5.6. Курсовые работы 11
5.7. Внеаудиторная СРС 11
6. Оценочные материалы 12
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины
Промежуточная аттестация обучающихся
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок 13
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине 13
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля 14
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации 14
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) 15
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля 17
7. Методические указания по освоению дисциплины 37
7.1. Образовательные технологии 37
7.2. Лекции 38
7.3. Занятия семинарского типа 38
7.4. Лабораторные работы 38
7.5. Самостоятельная работа студента 38
7.6. Методические рекомендации для преподавателей 38
7.7. Методические указания для студентов 40
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 42
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 43
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 43
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы 43
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины 43
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины 45
Приложение 2. Порядок оценивания 47
Приложение 3. Перечень индивидуальных заданий 48

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, 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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений;
- освоение основных методов эксперимента в органической химии,
- освоение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.11 – Органическая химия относится к дисциплинам базовой части. Является обязательной для освоения в 3,4 семестрах, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия.

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения,

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	*Знать:* - основные законы естественнонаучных дисциплин *Уметь:* - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности *Владеть:* - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	*Знать:* - историю развития органической химии *Уметь:* - планировать многостадийные синтезы органических соединений *Владеть:* - знаниями о строении органических соединений
ОПК-3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	*Знать:* - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений *Уметь:* - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства *Владеть:* - знаниями о связи строения органический соединений с реакционной способностью
ПК-16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	*Знать:* - органические реакции; методы синтеза органических соединений *Уметь:* - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения *Владеть:* - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	*Знать:* - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ *Уметь:* - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК *Владеть:* - знаниями об основных механизмах органических реакций
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	*Знать:* - основную литературу по органической химии *Уметь:* - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии *Владеть:* - справочной литературой по органической химии

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час	
		3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	*212,6*	*87,3*	*125,3*
В том числе:	-	-	-
Лекции	*70*	*34*	*36*
Практические занятия (ПЗ)	*68*	*34*	*34*
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	*72*	*18*	*54*
Консультации	*2,6*	*1,3*	*1,3*
Самостоятельная работа (всего)	*112*	*57*	*55*
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-	-
Реферат	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы			
Индивидуальное задание	*38*	*20*	*18*
Проработка лекционного материала	*20*	*10*	*10*
Подготовка к лабораторным занятиям	*18*	*9*	*9*
Подготовка к контрольным пунктам	*36*	*18*	*18*
Вид аттестации (зачет, экзамен)	*71,4*	*35,7*	*35,7*
Общая трудоемкость ак.час	*396*	*180*	*216*
з.е.	*11*	*5*	*6*

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	Лаб. зан. час.	СРС час.	Подготовка к экзамену час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
5.	Введение	2	4	18	3		27	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
6.	Алканы	3	2		4		9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
7.	Алкены	4	4		6		14	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
8.	Алкадиены	2	2		5		9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
9.	Алкины	2	2		5		9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
10.	Оптическая изомерия	3	2		5		10	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20

11.	Алициклические углеводороды	3	2		5		10	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
12.	Ароматические соединения	6	4		10		20	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
13.	Полициклические арены	2	2		3		7	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
14.	Галогенопроизводные углеводородов	5	4		8		17	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
15.	Металлорганические соединения	2	2		3		7	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
16.	Спирты и фенолы	5	4	6	8		23	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
17.	Простые эфиры	4	2	4	6		16	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
18.	Нитросоединения. Сульфокислоты	4	2	8	6		20	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
19.	Альдегиды и кетоны	6	6	10	9		31	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
20.	Карбоновые кислоты	6	6	8	9		29	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
21.	Амины	4	4	10	6		24	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
22.	Диазо- и азосоединения	3	2	8	5		18	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
23.	Гетероциклические соединения	4	4		6		14	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
24.	Контрольные работы		8				8	
25.	Консультации					2,6	2,6	
	Подготовка к экзамену					71,4	71,4	
	Всего	70	68	72	112	74	396	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет органической химии. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Классификация органических реакций по различным признакам: по типу превращения, по типу разрыва связей, по характеру активирования, по типу механизма. Радикальные, нуклеофильные и электрофильные реагенты и реакции
2.	Алканы	Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Электронное строение. Конформации алканов. Физические и химические свойства. Реакции замещения, их механизмы. Индуктивный эффект и эффект гиперконъюгации. Реакционная способность алканов в различных реакциях галогенирования. Окисление алканов. Применение в промышленном синтезе
3.	Алкены	Гомологический ряд. Структурная изомерия и номенклатура. Получение алкенов. Электронное строение. Характеристика π- и σ- связей. Геометрическая изомерия. Цис-, транс- и E,Z- номенклатура. Физические и химические свойства. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы. Эффект сопряжения. Правило Марковникова. Реакции радикального присоединения. Перекисный эффект Караша. Аллильное галогенирование. Окисление. Гидрирование. Полимеризация алкенов. Применение в промышленном синтезе.
4.	Алкадиены	Изомерия и номенклатура. Получение. Электронное строение сопряженных диенов. Характеристика связей. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного и радикального присоединения: 1,2- и 1,4-присоединение. Механизмы реакций. Полимеризация и сополимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучук. Диеновый синтез. Применение алкадиенов в промышленном органическом синтезе.
5.	Алкины	Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение. Электронное строение. Характеристика связей. Физические и химические свойства. Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. OH-, SH-, NH-, CH- кислоты. CH-кислотность алкинов. Ацетилениды. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы. Окисление и гидрирование алкинов. Олигомеризация и полимеризация. Роль ацетилена в промышленном органическом синтезе.
6.	Оптическая изомерия	Понятие о симметрии молекул. Хиральность. Соединения с одним хиральным центром. Связь оптической активности с оптической изомерией. Энантиомеры и рацематы. Способы изображений энантиомеров. D,L- и R,S-номенклатуры. Абсолютные и относительные конфигурации. Стереоизомерия соединений с несколькими ассиметрическими центрами. Диастереомеры, мезоформы, эритро- и треоизомеры. Разделение оптических изомеров. Получение хиральных соединений из ахиральных на примере радикального замещения алканов.
7.	Алициклические углеводороды	Классификация и номенклатура. Получение. Пространственное и электронное строение 3-х - 6-тичленных циклов. Конформации циклогексана, экваториальные и аксиальные связи. Физические и химические свойства. Связь между строением и химическими свойствами циклоалканов. Взаимные превращения циклов. Применение в промышленности.
8.	Ароматические соединения	Понятие ароматичности. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления о строении бензола. Критерии ароматичности органических соединений. Правило Хюккеля. Полициклические арены. Гетероциклические соединения ароматического характера. Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Реакции замещения: нитрование, галогенирование, алкилирование, сульфирование. Механизм реакций электрофильного замещения. Понятие о π- и σ- комплексах. Устойчивость - комплексов. Влияние заместителей в бензольном ядре на направление и скорость реакций замещения. Влияние стерических факторов на соотношение о- и п- изомеров. Реакции присоединения и реакции в боковой цепи. Применение в органическом синтезе.
9.	Полициклические арены	Классификация и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного замещения в полициклических аренах. Роль соединений в промышленном органическом синтезе.
10.	Галогенопроизводные углеводородов	Классификация. Алкилгалогениды. Гомологический ряд и номенклатура. Способы получения. Электронное и пространственное строение галогеналканов. Физические и химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Понятие о нуклеофильности и основности реагентов. Механизмы реакций нуклеофильного замещения S 1 и S 2. Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, характер уходящей группы, сила нуклеофильного агента, природа растворителя. Стереохимия реакций S_N1 и S_N2. Конкуренция S_N и E реакций. Механизмы E1и E2 Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогеналканов: структура субстрата, природа реагента и растворителя, температура. Направление реакций отщепления. Правило Зайцева. Применение алкилгалогенидов в промышленном органическом синтезе. Винил- и арилгалогениды. Номенклатура. Способы получения. Реакционная способность в реакциях нулеофильного замещения и отщепления. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность галогенов. Механизмы нуклеофильного замещения в арилгалогенидах: отщепление-присоединение (через арин) и присоединение-отщепление (S_N2Ar). Применение в промышленном органическом синтезе.
11.	Металлорганические соединения	Строение связи углерод-металл в зависимости от положения металла в периодической системе элементов. Способы получения Li- и Mg-органических соединений; их

		строение. Химические свойства: реакции с соединениями, содержащими активный водород, карбонильными соединениями, эпоксисоединениями, диоксидом углерода. Синтетическое значение этих реакций.
12.	Спирты и фенолы	Одноатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Электронное и пространственное строение. Водородные связи в спиртах. Физические свойства. Химические свойства: кислотность спиртов, нуклеофильные и основные свойства, реакции ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с кислотами, галогенидами фосфора и серы. Особенность SN1 и SN2- реакций для спиртов. Реакции элиминирования: внутри- и межмолекулярная дегидратация, механизмы реакций элиминирования. Окисление спиртов. Применение в промышленном органическом синтезе. Многоатомные спирты. Получение и химические свойства. Области применения этиленгликоля и глицерина. Ненасыщенные спирты. Неустойчивость винилового спирта. Аллиловый и пропаргиловый спирты. Способы получения и применение в промышленном органическом синтезе. Фенолы. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Электронное строение. Физические свойства. Химические свойства: кислотность, реакции алкилирования и ацилирования, реакции электрофильного замещения. Применение в промышленном органическом синтезе. Многоатомные фенолы. Их получение и восстановительные свойства.
13.	Простые эфиры	Изомерия и номенклатура. Методы получения. Строение. Физические свойства. Химические свойства: основность, реакции расщепления. Циклические эфиры. Эпоксиды. Изомерия структурная и геометрическая. Получение. Физические свойства. Строение и химические свойства. Реакции с нуклеофильными реагентами. Направление раскрытия эпоксидного цикла. Тетрагидрофуран. Краун-эфиры. Применение в органическом синтезе
14.	Нитросоединения. Сульфокислоты	Классификация. Номенклатура. Способы получения нитроалканов и нитроаренов. Физические свойства. Электронное строение нитрогруппы. Химические свойства. С-Н-кислотность нитросоединений. Таутомерия. Реакции с растворами щелочей. Реакции восстановления. Применение в промышленности Аренсульфокислоты, способы получения. Химические свойства. Применение в промышленности
15.	Альдегиды и кетоны	Изомерия и номенклатура. Методы получения. Строение карбонильной группы. Характеристика связей. Влияние карбонильной группы на α-углеродный атом. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения-отщепления аммиаком и его производными. Механизм нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Кислотный и основной катализ. Реакции по α- углеродному атому. Енолизация. Альдольная и кротоновая конденсации, их механизмы. Восстановление и окисление альдегидов и кетонов. Применение в промышленном органическом синтезе. Ароматические альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства. Присоединение нуклеофильных реагентов: влияние ароматического ядра, заместителей в ядре и пространственных факторов на реакционную способность. Реакции конденсации и диспропорционирования (реакция Канниццарро). Окисление и восстановление. Реакции замещения в ароматическом кольце. Хиноны. Номенклатура и изомерия. п-Бензохинон: получение, строение, свойства, применение.
16.	Карбоновые кислоты	Классификация. Номенклатура и изомерия. Методы получения. Физические свойства. Особенности строения карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Химические свойства. Кислотность. Реакции карбонильной группы. Реакция этерификации, ее механизм. Применение кислот в промышленном органическом синтезе. Функциональные производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Химические свойства: гидролиз, N- и О-ацилирование. Практическое применение функциональных производных карбоновых кислот. Многоосновные карбоновые кислоты. Двухосновные кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая, фталевые кислоты. Получение, важнейшие свойства, применение. Малоновый эфир. Получение. Свойства. Натрий-малоновый эфир, строение, реакции алкилирования. Синтезы на основе малонового эфира. Двухосновные ненасыщенные кислоты: малеиновая и фумаровая. Свойства. Применение. Галогенкарбоновые кислоты. Номенклатура. Методы получения α- и β-галогенкарбоновых кислот. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы: кислотность, реакции нуклеофильного замещения α-галогенкарбоновых кислот. Гидроксикислоты. Номенклатура. Получение. Свойства. Получение лактидов и лактонов. Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Получение α- и β- аминокислот. Строение. Важнейшие физические и химические свойства. Амфотерный характер. Лактамы. Гидрокси- и аминокислоты бензольного ряда. Получение, свойства и применение салициловой антраниловой и п-аминосалициловой кислот. Сульфокислоты. Способы получения. Химические свойства. Применение в органическом синтезе. Альдегидо- и кетонокислоты. Номенклатура. Ацетоуксусная кислота, ее свойства. Ацетоуксусный эфир. Получение. Строение. Кето-енольная таутомерия. Натрий-ацетоуксусный эфир. Реакции С- и О-алкилирования. Реакции ацилирования. Кислотное и кетонное расщепление. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира
17.	Амины	Алкиламины. Номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Электронное и пространственное строение. Химические свойства. Основность. Алкилирование и ацилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания. Их получение, строение и свойства. Расщепление четвертичных аммониевых оснований. Правило Гофмана. Реакции с азотистой кислотой. Ариламины. Методы получения. Физические свойства. Строение и химические свойства. Основность. Реакции алкилирования и ацилирования. Их значение. Особенности реакций электрофильного замещения:

		галогенирование, нитрование, сульфирование. Реакции с азотистой кислотой. Применение аминов в промышленном органическом синтезе.
18.	Диазо- и азосоединения	Получение диазосоединений реакцией диазотирования, условия проведения реакции и механизм. Строение диазосоединений в зависимости от pH среды, таутомерные превращения. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение диазогруппы на гидроксил, алкокси-группу, галоген, водород, циан. Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление диазосоединений до арилгидразинов, азосочетание. Азосоединения и азокрасители.
19.	Гетероциклические соединения	Классификация. Номенклатура. Пятичленные гетероциклы: фуран, пиррол, тиофен. Строение. Ароматичность. Особенности реакций электрофильного замещения: реакционная способность, ориентация. Ацидофобность. Применение. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Строение, физические и химические свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, их ориентация и механизмы. Полициклические гетероциклы. Индол, хинолин. Соединения с несколькими гетероатомами в цикле: пиразол, имидазол, оксазол, тиазол, диазины и триазины. Свойства и роль в биоорганической химии.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Номенклатура и изомерия органических соединений	2	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
2.	1	Общие вопросы теории химического строения органических соединений	2	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
3.	2	Алканы	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
4.	3	Алкены	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
5.	4	Алкадиены	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
6.	5	Алкины	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
7.	6	Оптическая изомерия	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
8.	7	Циклоалканы	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
9.	8	Ароматические соединения	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
10.	9	Полициклические арены	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
11.	10	Галогенопроизводные алифатических углеводородов	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
12.	10	Галогенарены	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
13.	11	Металлорганические соединения	2	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
14.	12	Спирты	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
15.	12	Фенолы	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
16.	13	Простые эфиры. Эпоксисоединения	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
17.	14	Нитросоединения. Сульфокислоты	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
18.	15	Алифатические альдегиды и кетоны	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18;

					ПК-20
19.	15	Ароматические альдегиды и кетоны	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
20.	16	Алифатические карбоновые кислоты	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
21.	16	Ароматические карбоновые кислоты	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
22.	17	Алифатические амины	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
23.	17	Ароматические амины	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
24.	18	Диазо- и азосоединения	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
25.	19	Гетероциклические соединения	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Методы очистки органических соединений. Перекристаллизация.	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
2.	1	Возгонка	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
3.	1	Перегонка с водяным паром	10	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
4.	10	Синтез бромистого этила или бутила	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
5.	16	Синтез этилацетата	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
6.	13	Синтез ди-н-бутилового эфира	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
7.	8	Синтез нитробензола	2	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
8.	9	Синтез α-нитронафталина, синтез β-нафталинсульфокислоты	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
9.	14	Синтез нитрометана, синтез п-нитроацетанилида	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
10.	15	Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона	10	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
11.	16	Синтез бензойной кислоты, синтез фталимида	8	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
12.	17	Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты	10	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
13.	18	Синтез диазоаминобензола, синтез иодбензола, синтез β-нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного	8	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
	Всего		72		

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации и ее использование при выполнении индивидуальных заданий и на подготовку к контрольным пунктам и к лабораторным занятиям.

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;
– письменной контрольной работы;
– тестирования

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:
– защиты индивидуальных заданий
Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача 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.

Критерии для оценивания письменной контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполняет не менее 85% заданий контрольной работы.
Оценка «хорошо выставляется в случае, если студент выполняет не менее 70% заданий контрольной работы.
Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполняет не менее 40% заданий контрольной работы.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполняет менее 40% заданий контрольной работы.

Критерии для оценивания тестирования

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент дает не менее 85% правильных ответов.
Оценка «хорошо выставляется в случае, если студен дает не менее 70% правильных ответов.
Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент дает не менее 50% правильных ответов.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент дает менее 50% правильных ответов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); - способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные законы естественнонаучных дисциплин; - историю развития органической химии; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - органические реакции; методы синтеза органических соединений - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ - основную литературу по органической химии
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - планировать многостадийные синтезы органических соединений; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК; - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза; - знаниями о строении органических соединений; - знаниями о связи строения органический соединений с реакционной способностью; - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций; - знаниями об основных механизмах органических реакций; - справочной литературой по органической химии

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 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
Установить строение органического соединения на основе приведенных данных.

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
1	2	3	4	5
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); - способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой «отлично», «хорошо».	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой	Не выполнена 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 освоения 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 непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); - способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Обучающийся должен: 1) Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин; - историю развития органической химии; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - органические реакции; методы синтеза органических соединений - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ - основную литературу по органической химии 2) Уметь: - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - планировать многостадийные синтезы органических соединений; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии 3) Владеть: - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза; - знаниями о строении органических соединений; - знаниями о связи строения органический соединений с реакционной способностью; - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций; - знаниями об основных механизмах органических реакций - справочной литературой по органической химии	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 мене чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

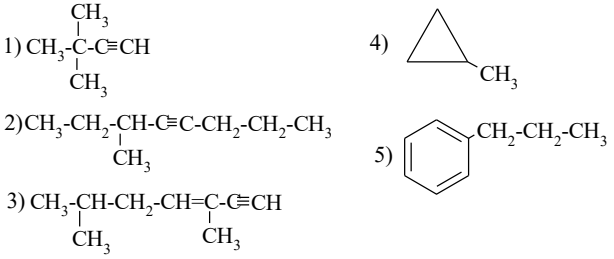
Вопросы (задания), включаемые в контрольные работы

Пример варианта контрольной работы

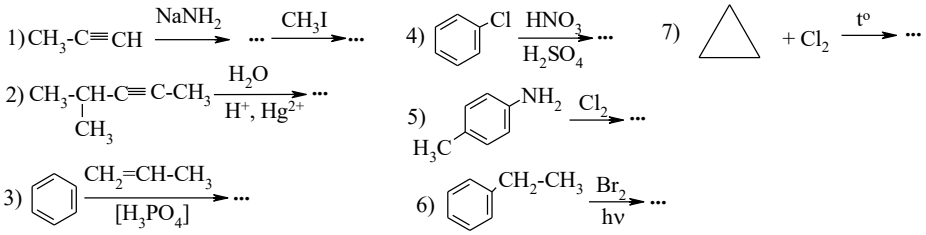
Контрольная работа № 2
по темам: «Алкины», «Циклоалканы», «Арены», «Электронные эффекты», «Реакции S_E»

Вариант 1

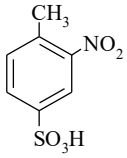
I. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



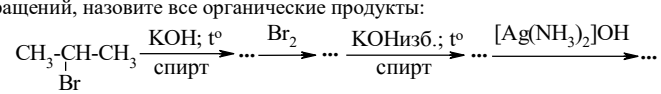
II. Закончите следующие реакции:



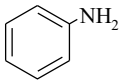
III. Предложите схему синтеза 4-метил-3-нитробензолсульфокислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



IV. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



V. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле анилина:

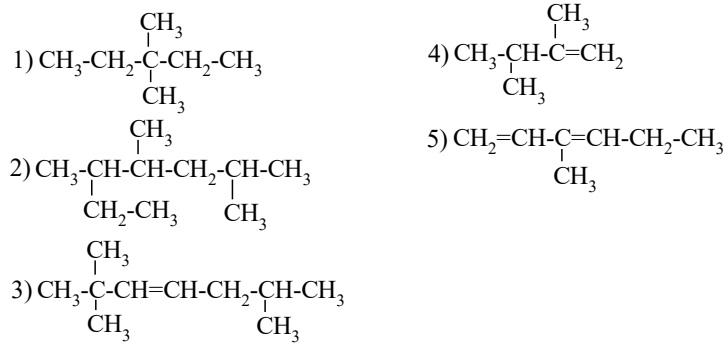


Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

VI. Установите строение соединения C_7H_{12}, которое не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует пропионовую (CH_3-CH_2-COOH) и изомасляную ($(CH_3)_2$CH-COOH) кислоты. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

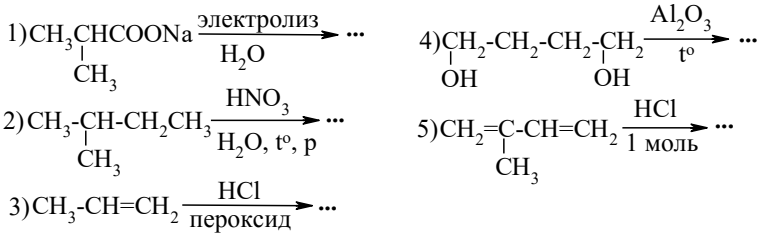
Перечень вопросов контрольных работ

1. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

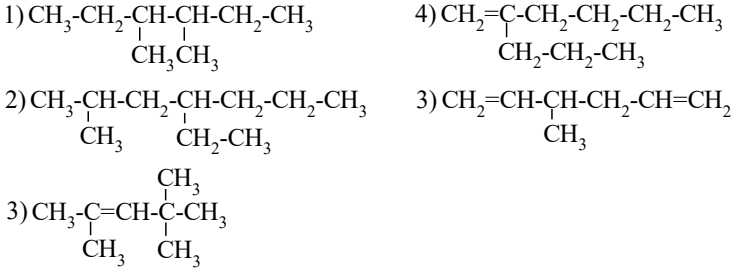


Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

2. Закончите следующие реакции:

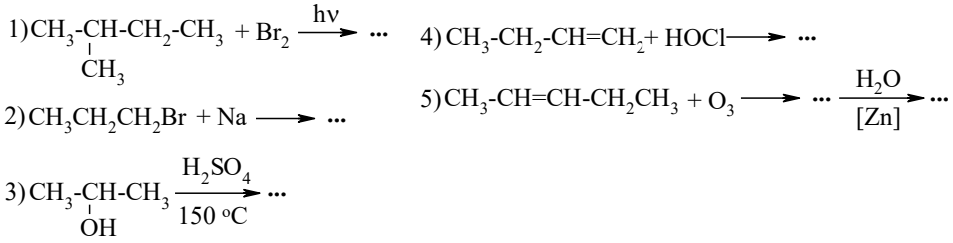


3. Объясните, почему при присоединении хлороводорода к 1-бутену в отсутствие пероксидов основным продуктом является 2-хлорбутан. Объяснение приведите с точки зрения современных представлений.
4. Установите строение соединения C_6H_{12}, которое обесцвечивает бромную воду, а при кипячении с концентрированным раствором перманганата натрия дает ацетон (CH_3COCH_3) и пропионовую кислоту (CH_3CH_2COOH). Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
5. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

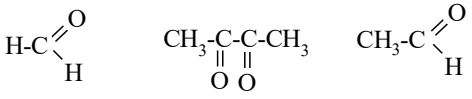


Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

6. Закончите следующие реакции:



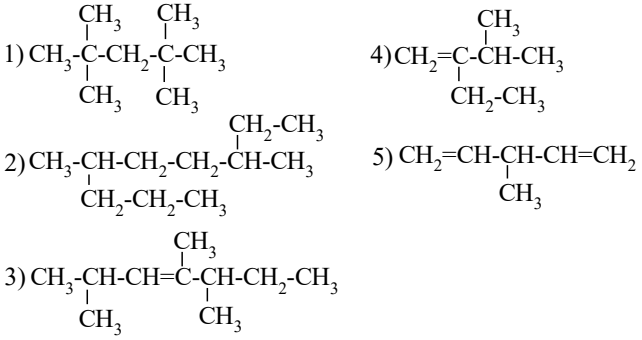
7. Предложите схему синтеза 2,3-диметилбутана из пропана.
8. Объясните, почему при присоединении брома к 1,3-бутадиену образуется два продукта.
9. Установите строение соединения C_7H_{12}, которое присоединяет 2 моль хлороводорода, а при озонолизе образует три карбонильных соединения:



формальдегид диацетил ацетальдегид

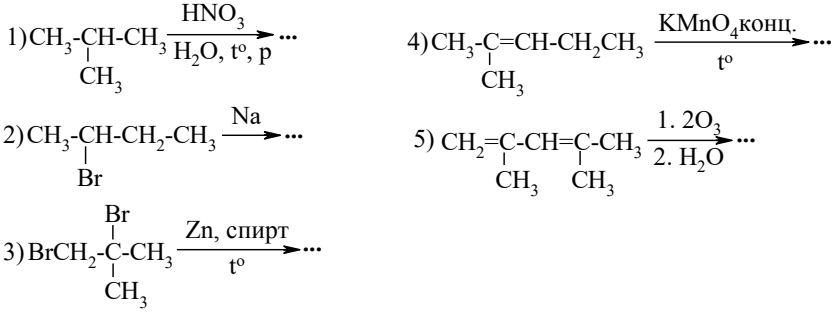
Напишите все перечисленные реакции. Назовите соединение C_7H_{12} по систематической номенклатуре.

10. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

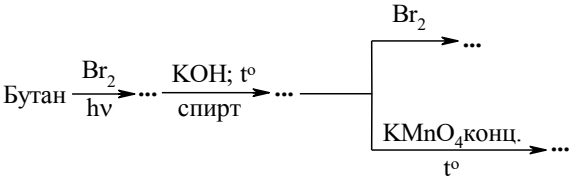


Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

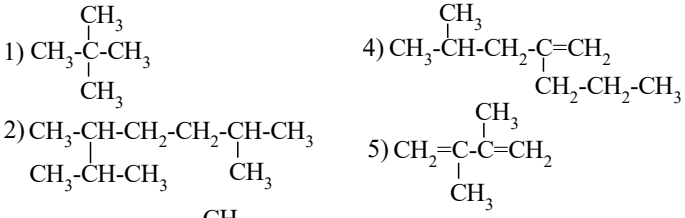
11. Закончите следующие реакции:



12. Предложите схему синтеза изопрена (2-метил-1,3-бутадиена) из 2-метилбутана, не используя реакцию дегидрирования.
13. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

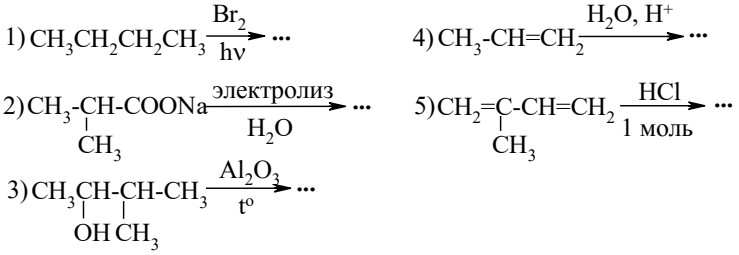


14. Объясните, почему при бромировании пропана основным продуктом является 2-бромпропан.
15. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

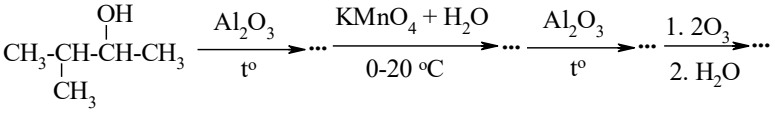


Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

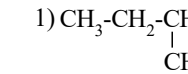
16. Закончите следующие реакции:

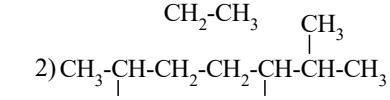


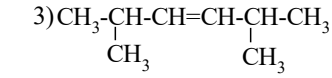
17. Предложите схему синтеза 1,5-гексадиена из пропена.
18. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

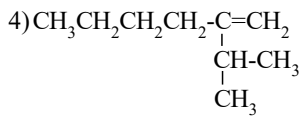


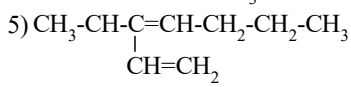
19. Объясните, почему присоединение бромоводорода к пропену в присутствии пероксидов протекает против правила Марковникова.
20. Установите строение соединения C_6H_{12}, которое обесцвечивает разбавленный раствор перманганата калия на холоду, а при нагревании с концентрированным раствором перманганата образует две кислоты линейного строения. Напишите все перечисленные реакции и назовите соединение C_6H_{12} по систематической номенклатуре.
21. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

1) 

2) 

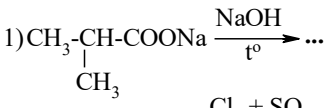
3) 

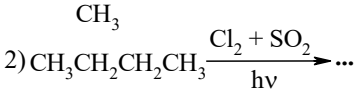
4) 

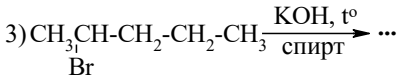
5) 

Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

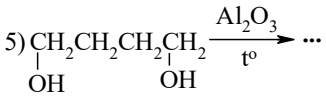
22. Закончите следующие реакции:

1) 

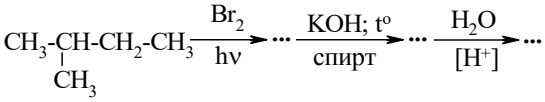
2) 

3) 

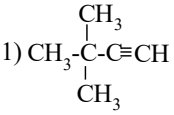
4)

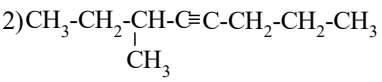
5) 

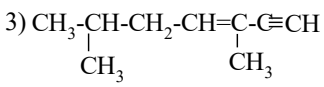
23. Предложите схему синтеза 2-пентена из 1-пентена.
24. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



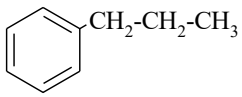
25. Объясните, почему изобутилен легче, чем этилен, вступает в реакцию с хлороводородом.
26. Установите строение соединения C_6H_{14}, которое было получено из пропана с использованием реакции Вюрца. При бромировании оно образует третичное бромпроизводное. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
27. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

1) 

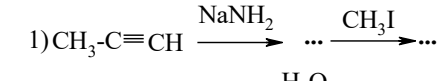
2) 

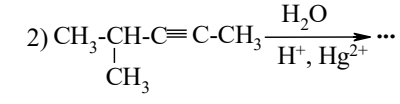
3) 

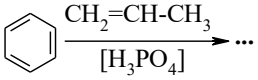
4)

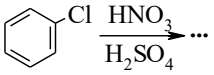
5) 

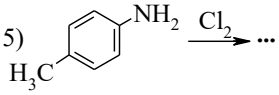
28. Закончите следующие реакции:

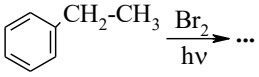
1) 

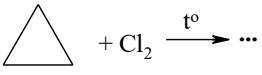
2) 

3) 

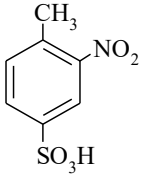
4) 

5) 

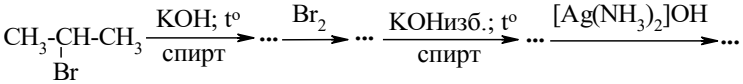
6) 

7) 

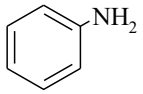
29. Предложите схему синтеза 4-метил-3-нитробензолсульфокислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



30. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



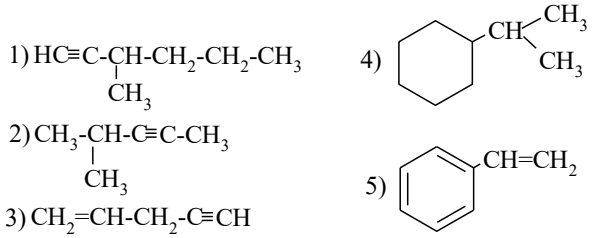
31. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле анилина:



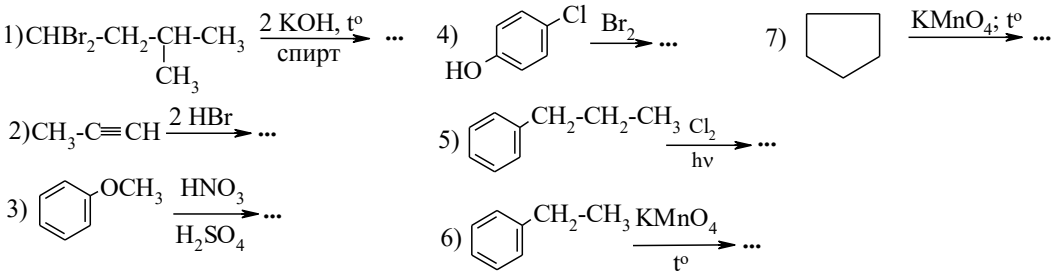
Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

32. Установите строение соединения C_7H_{12}, которое не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует пропионовую (CH_3-CH_2-COOH) и изомасляную ($(CH_3)_2$CH-COOH) кислоты. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

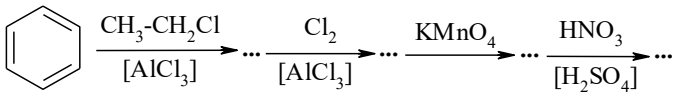
33. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



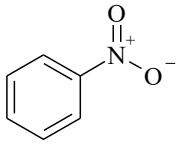
34. Закончите следующие реакции:



35. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

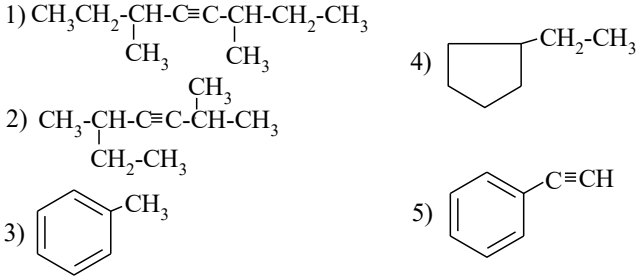


36. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле нитробензола:



Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

37. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

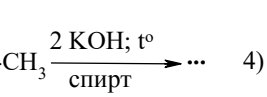


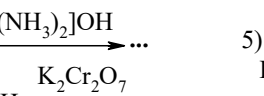
38. Закончите следующие реакции:

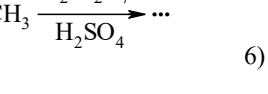
1)

2)

3)

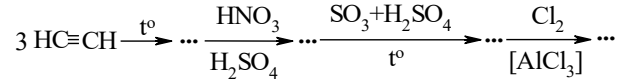
4) 

5) 

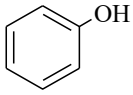
6) 

7)

39. Предложите схему синтеза этилацетилена из метана с использованием только неорганических реагентов.
40. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

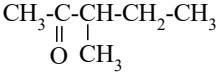


41. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле фенола:



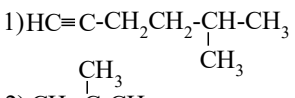
Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

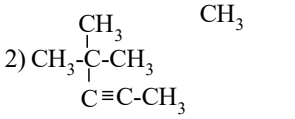
42. Установите строение соединения C_6H_{10}, которое образует осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при гидратации в условиях реакции Кучерова дает метилвторбутилкетон:

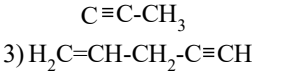


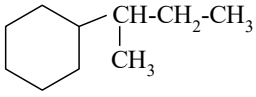
Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

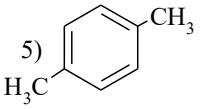
43. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

1) 

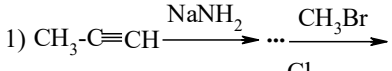
2) 

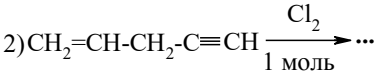
3) 

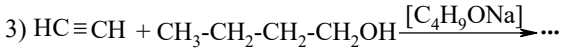
4) 

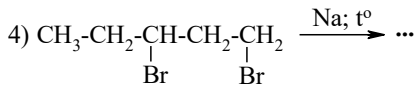
5) 

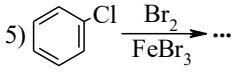
44. Закончите следующие реакции:

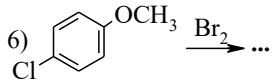
1) 

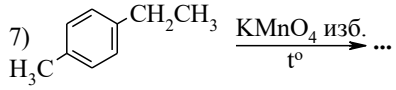
2) 

3) 

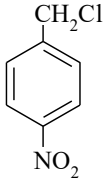
4) 

5) 

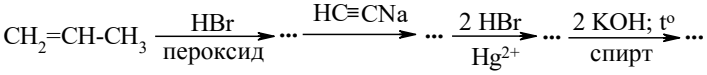
6) 

7) 

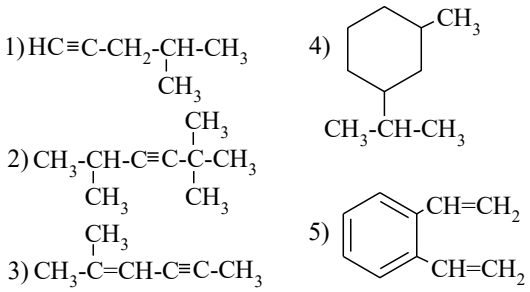
45. Предложите схему синтеза п-нитробензилхлорида из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



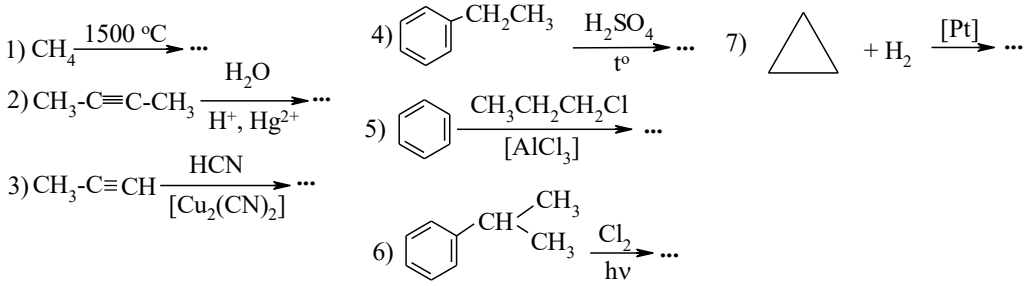
46. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



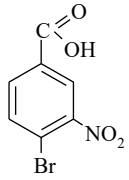
47. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле толуола. Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.
48. Установите строение соединения C_6H_{10}, которое обесцвечивает бромную воду, не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, присоединяет воду в присутствии $HgSO_4$, а при окислении образует только одну карбоновую кислоту. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
49. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



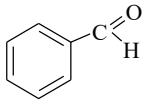
50. Закончите следующие реакции:



51. Предложите схему синтеза 3-нитро-4-бромбензойной кислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



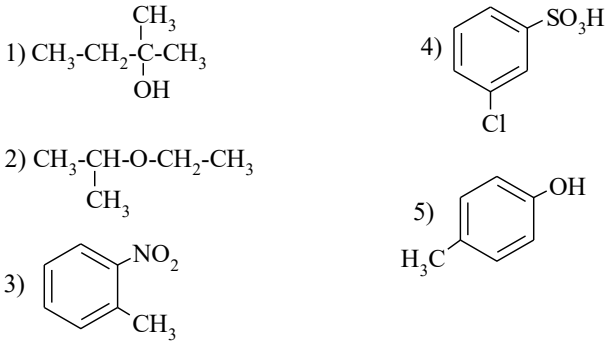
52. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле бензальдегида:



Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

Установите строение соединения C_5H_8, которое присоединяет 2 моль брома, дает осадок с аммиачным раствором хлорида меди (I), а при его окислении образуются угольная и изомасляная ($(CH_3)_2CH\text{-}COOH$) кислоты.

53. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

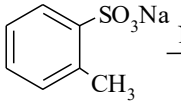


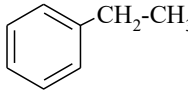
54. Закончите следующие реакции:

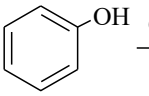
1) $CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3 \xrightarrow[t^o]{H_2O;\ [H^+]} \cdots$

2) $CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{C_2H_5ONa} \cdots$

3) $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCl_5} \cdots$

4)  $\xrightarrow[t^o]{NaOH_{тв.}} \cdots \xrightarrow{HCl} \cdots$

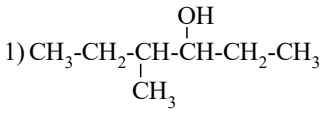
5)  $\xrightarrow[t^o]{HNO_3разб.} \cdots$

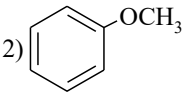
6)  $\xrightarrow{CH_3Cl;\ [NaOH]} \cdots$

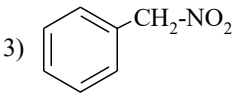
55. Предложите схему синтеза 3-метил-2-пентанола с использованием реактива Гриньяра.
56. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

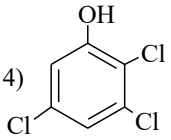
$$CH_2{=}CH\text{-}CH_3 \xrightarrow{HBr} \cdots \xrightarrow[H_2O]{NaOH} \cdots \xrightarrow{Na} \cdots \xrightarrow{CH_3Br} \cdots$$

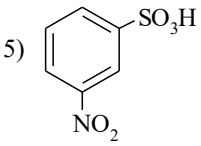
57. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: этанол, п-нитрофенол, п-этилфенол, фенол. Приведите объяснение.
58. Установите строение соединения $C_8H_{10}O$, которое не взаимодействует с водным раствором NaOH, а при нагревании с иодоводородом образует два соединения, одно из которых имеет формулу C_6H_6O и реагирует с водным раствором NaOH. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
59. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

1) 

2) 

3) 

4) 

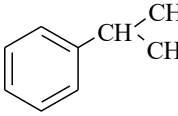
5) 

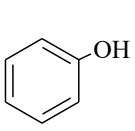
60. Закончите следующие реакции:

1) $CH_3CH_2\text{-}CHBr\text{-}CH_3 \xrightarrow[H_2O]{KOH} \cdots$

2) $2\ CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3 \xrightarrow[t < 140\ ^oC]{H_2SO_4} \cdots$

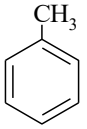
3) $CH_3CHCH_2CH_2OH \xrightarrow{t^o;\ [Cu]} \cdots$

4)  $\xrightarrow{O_2;\ t^o} \cdots \xrightarrow{H_2SO_4} \cdots$

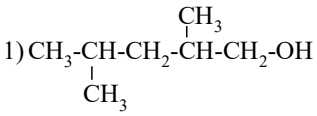
5)  $\xrightarrow[NaOH]{CH_3\text{-}C(=O)\text{-}Cl} \cdots$

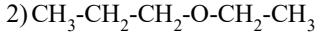
6) $CH_3CH_2\text{-}O\text{-}CH_2CH_3 \xrightarrow[t^o]{HI} \cdots$

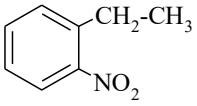
61. Предложите схему синтеза 2-метил-2-пентанола с использованием реактива Гриньяра.
62. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

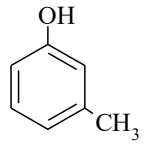
 $\xrightarrow{H_2SO_4} \cdots \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3;\ t^o} \cdots \xrightarrow[H_2O]{NaOH} \cdots \xrightarrow[сплавл.]{NaOH_{тв.}} \cdots \xrightarrow{HCl} \cdots$

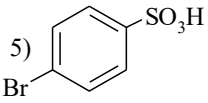
63. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств:
бутанол-1, 2-хлорбутанол-1, 3-хлорбутанол-1, 2-метилпропанол-2. Приведите объяснение.
64. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

1) 

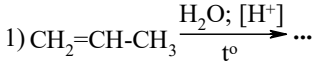
2) 

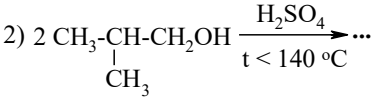
3) 

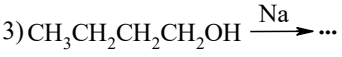
4) 

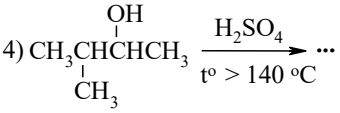
5) 

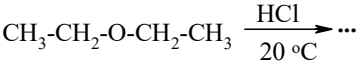
65. Закончите следующие реакции:

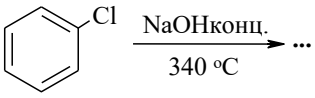
1) 

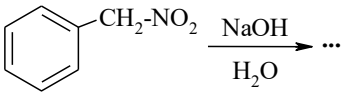
2) 

3) 

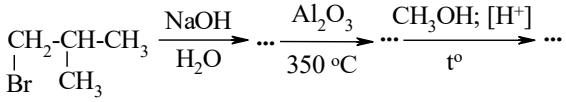
4) 

5) 

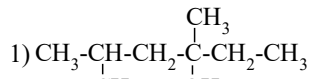
6) 

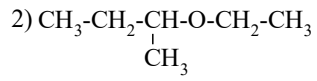
7) 

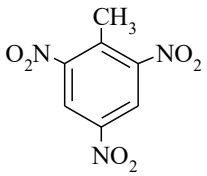
66. Предложите схему синтеза диэтилового эфира из этана.
67. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

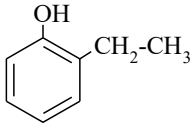


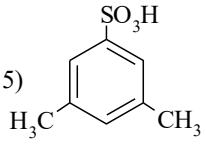
68. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: фенол, 2,4-динитрофенол, о-нитрофенол, о-хлорфенол. Приведите объяснение.
69. Установите строение соединения $C_6H_5NO_3$, которое взаимодействует с водным раствором NaOH, дает фиолетовое окрашивание с хлоридом железа (III), а при действии метилбромида в щелочной среде образует нейтральное соединение $C_7H_7NO_3$ с несогласованной ориентаций заместителей. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
70. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

1) 

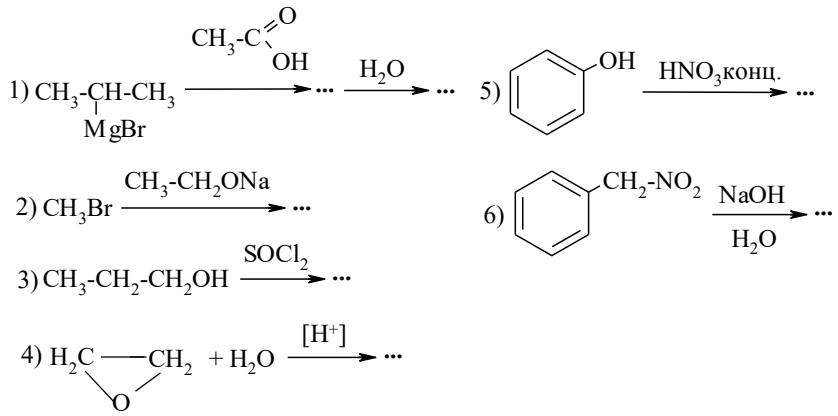
2) 

3) 

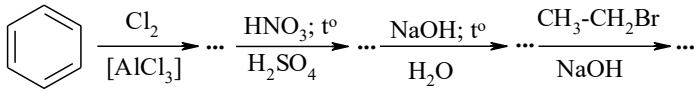
4) 

5) 

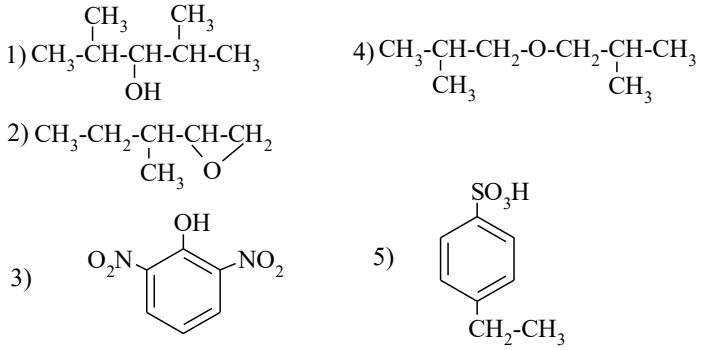
71. Закончите следующие реакции:



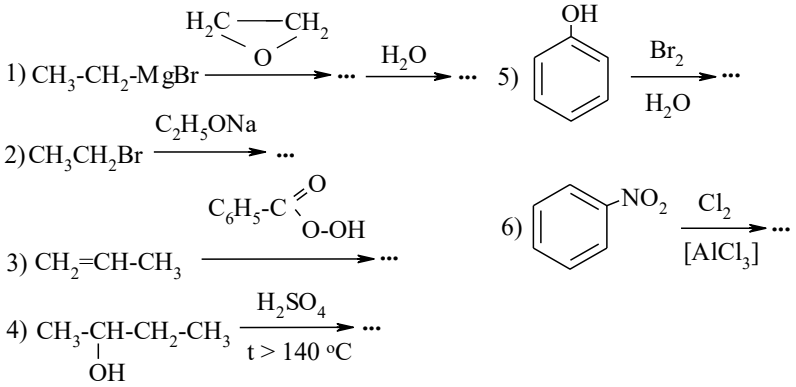
72. Предложите схему синтеза о-нитротолуола из бензола без примеси п-изомера.
73. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



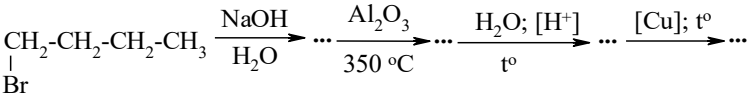
74. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: 2-пропанол, 2-нитроэтанол, 1-пропанол, 2-метил-2-пропанол. Приведите объяснение.
75. Установите строение соединения $C_7H_8O_3S$, которое взаимодействует с водным раствором NaOH, а при нагревании с избытком твердого NaOH образует соединение C_7H_7ONa, которое при подкислении соляной кислотой образует п-крезол. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
76. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



77. Закончите следующие реакции:

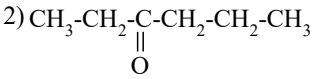


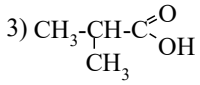
78. Предложите схему синтеза п-крезола из бензола.
79. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

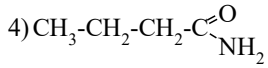


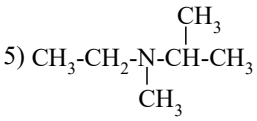
80. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: этанол, о-хлорфенол, 2-пропанол, фенол. Приведите объяснение.
81. Установите строение соединения $C_7H_7NO_2$, которое взаимодействует с водным раствором NaOH с образованием вещества $C_7H_6NO_2Na$. Напишите реакцию, назовите найденное соединение и предложите схему его синтеза из бензола.
82. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

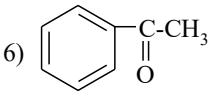
1)

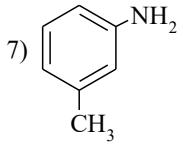
2) 

3) 

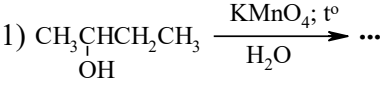
4) 

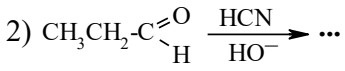
5) 

6) 

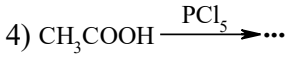
7) 

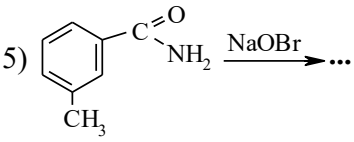
83. Закончите следующие реакции:

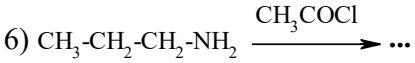
1) 

2) 

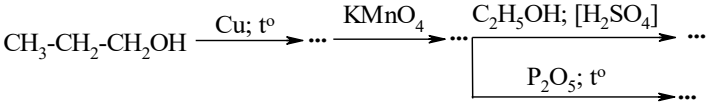
3)

4) 

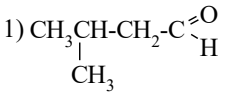
5) 

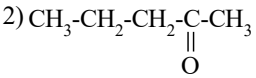
6) 

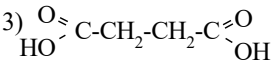
84. Предложите схему синтеза м-толуиловой кислоты из бензола, не используя реакцию окисления.
85. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

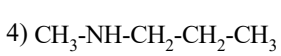


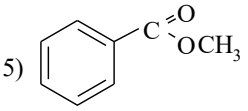
86. Расположите в порядке уменьшения основности анилин, дифениламин и трифениламин. Приведите объяснение.
87. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

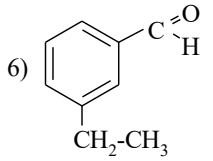
1) 

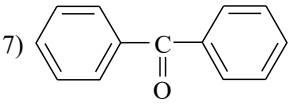
2) 

3) 

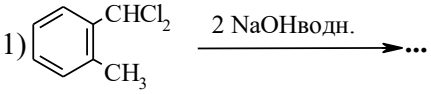
4) 

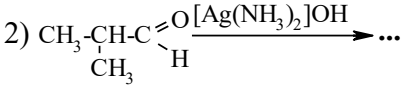
5) 

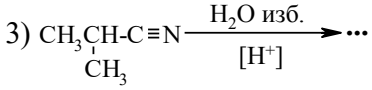
6) 

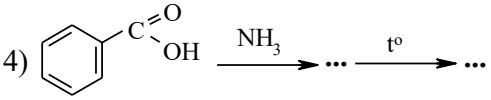
7) 

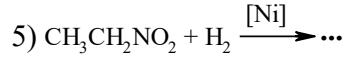
88. Закончите следующие реакции:

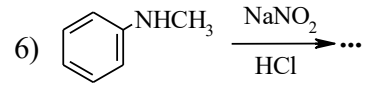
1) 

2) 

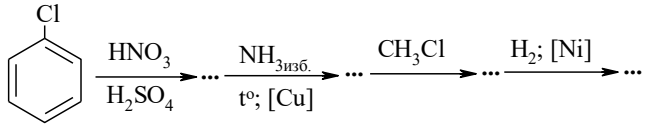
3) 

4) 

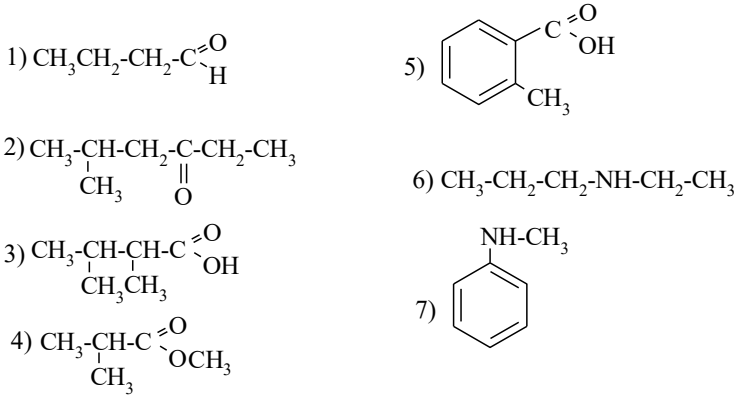
5) 

6) 

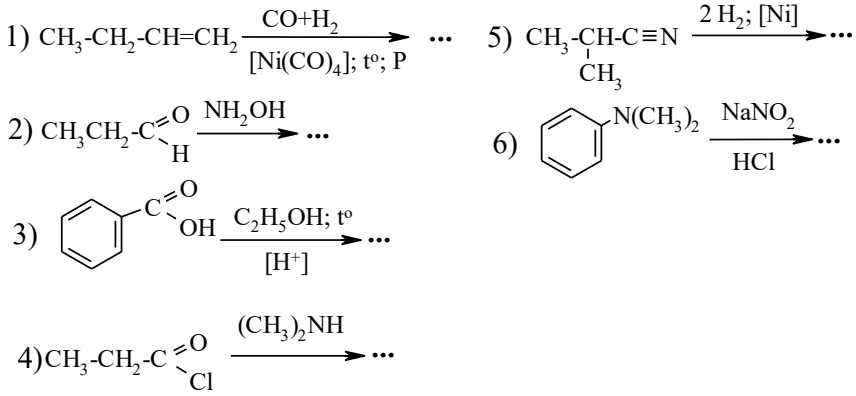
89. Предложите схему синтеза диэтилкетона из пропаналя.
90. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



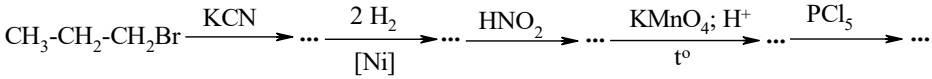
91. Расположите следующие кислоты в порядке возрастания константы кислотности: п-нитробензойная, бензойная, п-гидроксибензойная. Приведите объяснение.
92. Установите строение соединения C_9H_8O, которое обесцвечивает бромную воду, дает производное с гидроксиламином, вступает в реакцию «серебряного зеркала», а при окислении образует бензойную кислоту. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
93. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



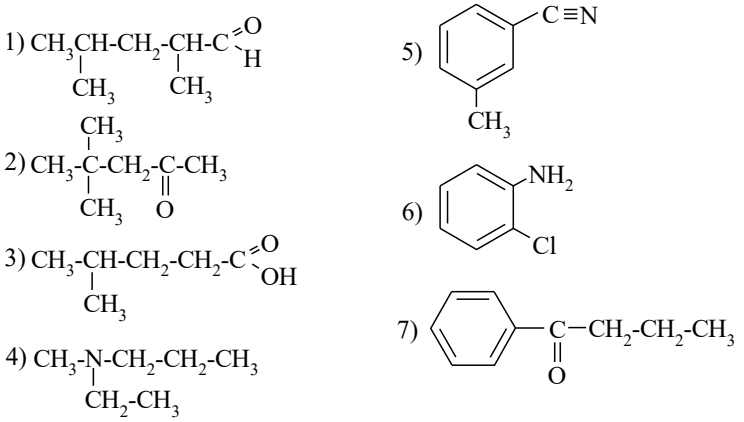
94. Закончите следующие реакции:



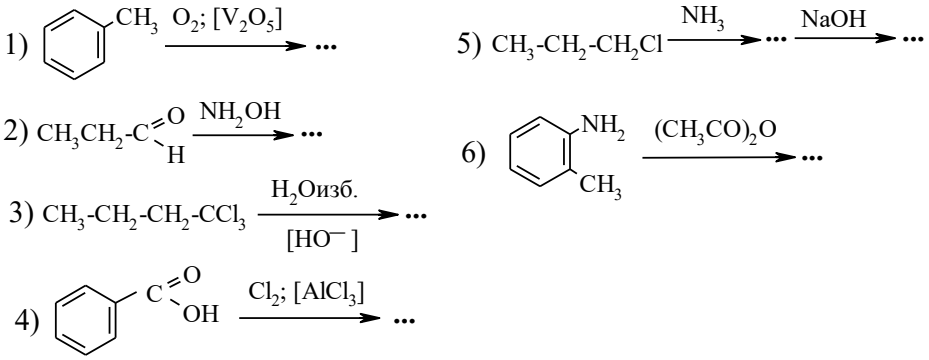
95. Предложите схему синтеза N-метил-4-нитроанилина из анилина.
96. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



97. Расположите перечисленные ниже соединения в порядке возрастания основности в водном растворе: метилэтиламин, аммиак, диметилэтиламин, этиламин. Приведите объяснение.
98. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

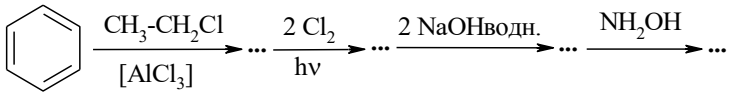


99. Закончите следующие реакции:



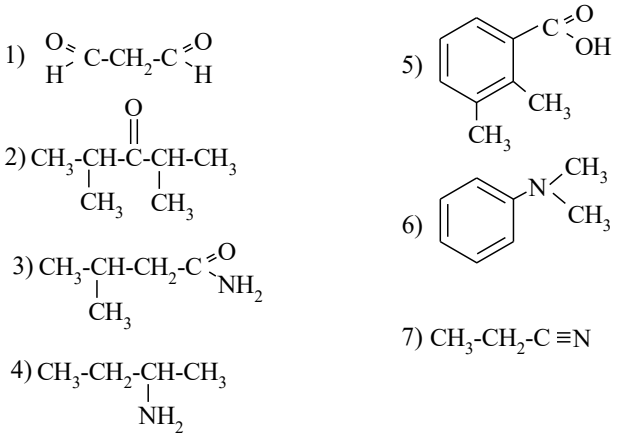
100. Предложите схему синтеза пропиламина из этилена.

101. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

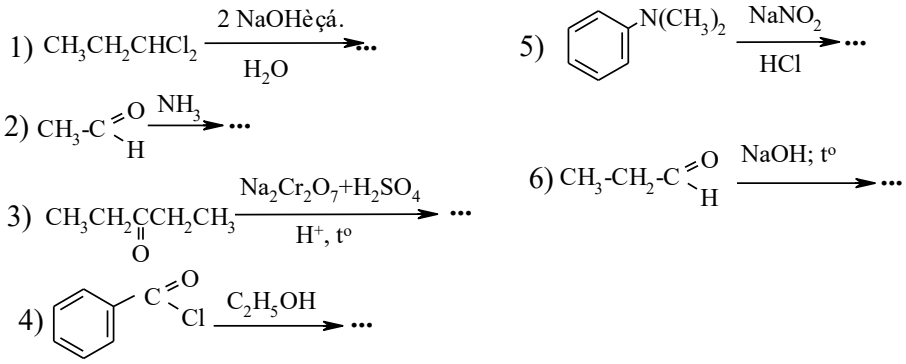


102. Расположите перечисленные ниже соединения в порядке возрастания основности: анилин, N-метиланилин, п-нитроанилин, п-толуидин. Приведите объяснение.

103. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

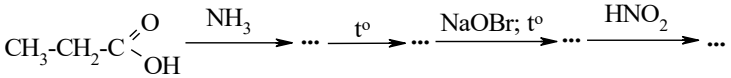


104. Закончите следующие реакции:



105. Предложите схему синтеза диэтилкетона из пропионовой кислоты

106. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



107. Расположите перечисленные ниже соединения в порядке возрастания реакционной способности в реакции с синильной кислотой: п-гидроксибензальдегид, бензальдегид, п-нитробензальдегид, метилфенилкетон. Приведите объяснение.

108. Установите строение ароматического соединения общей формулы $C_8H_{11}N$, которое взаимодействует с соляной кислотой с образованием соли, не вступает в реакцию N-ацилирования, а при действии азотистой кислоты образует производное $C_8H_{10}N_2O$. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

Примеры тестов для текущего контроля

Какие промышленные методы используют для получения алканов ?
a) [ ] Разделение природного газа
b) [ ] Переработка нефти
c) [ ] Гидрирование алкенов
d) [ ] Реакция Вюрца
e) [ ] Все ответы правильные

Укажите механизм хлорирования бензола в присутствии $AlCl_3$.
a) [ ] Электрофильное замещение
b) [ ] Радикальное замещение
c) [ ] Нуклеофильное замещение
d) [ ] Электрофильное присоединение
e) [ ] Радикальное присоединение

Тестирование проводится на сайте НИ РХТУ в системе поддержки курсов по адресу: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656

Вопросы (задания), включаемые в экзаменационные билеты

«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 химической технологии органических веществ и полимерных материалов

Билет № 1

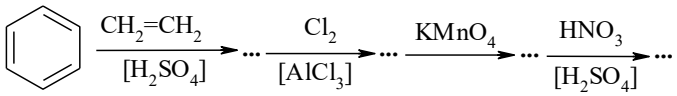
1. Виды химических связей в органических соединениях (σ-связь, π-связь). Рассмотрите на примерах этана, этилена и ацетилена.
2. Химические свойства алкинов: на примере пропина рассмотрите реакции нуклеофильного присоединения (спиртов, синильной и уксусной кислот).
3. Установите строение соединения C_8H_{10}, которое при действии хлора на свету образует соединение C_8H_9Cl, переходящее при действии спиртового раствора KOH в вещество C_8H_8, обесцвечивающее бромную воду. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

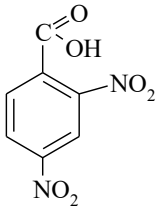
1. Теория химического строения А.М.Бутлерова, ее значение для органической химии.
2. Химические свойства алкадиенов: полимеризация сопряженных алкадиенов (на примере 1,3-бутадиена); синтетические каучуки; озонолиз алкадиенов.
3. Классификация органических соединений. Гомологические ряды.
4. Химические свойства сопряженных алкадиенов: особенности реакций присоединения (1,2- и 1,4-присоединение галогенов и галогеноводородов на примере 1,3-гексадиена).
5. Строение молекулы ацетилена. Промышленные способы получения ацетилена (пиролиз метана, карбидный способ).
6. Химические свойства галогеналканов: реакции отщепления на примере 2-хлорбутана; правило Зайцева.
7. Виды химических связей в органических соединениях (σ-связь, π-связь). Рассмотрите на примерах этана, этилена и ацетилена.
8. Химические свойства алкинов: на примере пропина рассмотрите реакции нуклеофильного присоединения (спиртов, синильной и уксусной кислот).
9. Гибридизация атомных орбиталей (sp^3, sp^2, sp). Рассмотрите на примерах метана, этилена и ацетилена.
10. Химические свойства алкинов: на примере пропина рассмотрите реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды).
11. Классификация органических реакций: замещение, присоединение, отщепление (элиминирование). Рассмотрите на конкретных примерах.
12. Механизм нуклеофильного замещения S_N1 (на примере гидролиза третбутилхлорида).

13. Классификация реагентов (радикалы, электрофилы, нуклеофилы). Рассмотрите на конкретных примерах.
14. Химические свойства алкенов: окисление различными окислителями, озонолиз на примере 2-пентена. Применение этих реакций для установления строения алкенов.
15. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный эффект. Рассмотрите на примере 1-хлорбутана.
16. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции с участием боковой цепи на примере этилбензола (галогенирование, нитрование, окисление).
17. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений Мезомерный эффект. Рассмотрите на примерах винилхлорида, нитробензола, анилина.
18. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование); озонолиз. Отдельные представители аренов (бензол, толуол, стирол), их применение.
19. Природные источники алканов. На примере получения пропана рассмотрите промышленные способы получения алканов (оксосинтез, крекинг и пиролиз нефтяных фракций).
20. Заместители I и II-го рода в реакциях электрофильного замещения, их влияние на направление и скорость реакций (на примере нитрования толуола и нитробензола).
21. Лабораторные способы получения алканов (реакция Вюрца, способ Кольбе, декарбоксилирование, восстановление галогеналканов). Рассмотрите на примере получения бутана.
22. Механизм электрофильного замещения в бензольном ядре на примере хлорирования этилбензола. π- и σ- Комплексы. Роль катализатора.
23. Строение молекулы этилена. Структурная и геометрическая изомерия алкенов. Рассмотрите на примере изомерных пентенов.
24. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции электрофильного замещения на примере толуола (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование).
25. Промышленные способы получения алкенов (дегидрирование алканов, крекинг нефтяных фракций). Рассмотрите на примере получения пропена.
26. Механизм нуклеофильного замещения в галогенаренах по типу «присоединение-отщепление» (SN2Ar) (на примере щелочного гидролиза п-нитрохлорбензола).
27. Лабораторные способы получения алкенов (дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование и дегалогенирование галогеналканов). Рассмотрите на примере получения 2-бутена.
28. Механизм нуклеофильного замещения в галогенаренах по типу «отщепление-присоединение» (на примере щелочного гидролиза п-хлортолуола).
29. Виды изомерии органических соединений (структурная, геометрическая, оптическая). Приведите примеры.
30. Химические свойства алкинов: кислотные свойства, их причина; образование ацетиленидов, значение этой реакции. Димеризация и тримеризация ацетилена.
31. Лабораторные способы получения алкинов (дегидрогалогенирование дигалогеналканов, алкилирование ацетиленидов). Рассмотрите на примере получения 2-бутина.
32. Химические свойства галогенаренов: реакции электрофильного и нуклеофильного замещения на примере хлорбензола.
33. Промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов на примере 1,3-бутадиена (дегидрирование алкан-алкеновых смесей, дегидратация диолов, дегидрогалогенирование дигалогеналканов).
34. Механизм нуклеофильного замещения S_N2 (на примере гидролиза хлорэтана).
35. Классификация диеновых углеводородов. Характеристика связей в сопряженных алкадиенах. Понятие об энергии сопряжения.
36. Химические свойства галогеналканов: реакции замещения (гидролиз, реакции с цианидами, нитритами, аммиаком) на примере бромэтана.
37. Ароматические углеводороды. Понятие об "ароматическом" характере. Признаки ароматичности (структурные и химические).
38. Химические свойства алкенов: перекисный эффект Караша; высокотемпературное хлорирование (на примере 1-бутена).
39. Современные представления о строении бензола. Энергия сопряжения.
40. Механизм радикально-цепного замещения в алканах (на примере хлорирования пропана).
41. Способы получения ароматических углеводородов (переработка нефти, реакции Вюрца-Фиттига, Фриделя-Крафтса). Рассмотрите на примере получения этилбензола.
42. Химические свойства металлоорганических соединений: взаимодействие с соединениями с подвижным атомом водорода; реакции с оксидом этилена, альдегидами и кетонами (на примере этилмагнийбромида).
43. Способы получения галогеналканов (галогенирование алканов, гидрогалогенирование алкенов, из спиртов) на примере 2-хлорпропана.

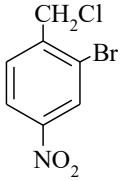
44. Устойчивость и реакционная способность углеводородных радикалов (на примере бромирования 2-метилбутана).
45. Способы получения галогенаренов (введение галогена в бензольное кольцо и боковую цепь) на примере хлорирования этилбензола.
46. Механизм электрофильного присоединения по двойной связи алкенов (на примере гидрохлорирования пропена). Правило Марковникова; реакции АЕ против правила Марковникова.
47. Способы получения и строение циклоалканов на примерах циклопропана и циклогексана.
48. Химические свойства алканов: на примере пропана рассмотрите реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование и сульфоокисление).
49. Оптическая изомерия. Хиральные атомы и молекулы. Энантиомеры и диастереомеры. Проекционные формулы Фишера. R,S-номенклатура оптических изомеров.
50. Химические свойства циклоалканов: на примерах циклопропана и циклогексана рассмотрите реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, окисления
51. Металлоорганические соединения. Тип связи «углерод-металл». Способы получения (на примере литий- и магнийорганических соединений)
52. Химические свойства алкенов: на примере пропена рассмотрите реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, серной кислоты, воды).
53. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



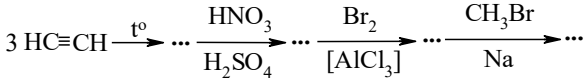
54. Установите структуру соединения, которое образуется при последовательном действии на толуол раствора $KMnO_4$ при нагревании, нитрующей смеси и брома в присутствии $FeBr_3$.
55. Предложите схему синтеза 2,4-динитробензойной кислоты из толуола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



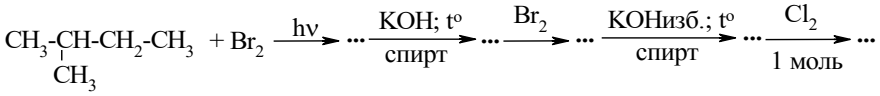
56. Установите строение соединения C_8H_{10}, которое при действии хлора на свету образует соединение C_8H_9Cl, переходящее при действии спиртового раствора KOH в вещество C_8H_8, обесцвечивающее бромную воду. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
57. Предложите схему синтеза 2-бром-4-нитробензилхлорида из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



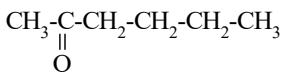
58. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



59. Предложите схему синтеза толуола из метана с использованием только неорганических реагентов.
60. Установите строение соединения C_7H_{14}, которое обесцвечивает бромную воду, а при кипячении с концентрированным раствором перманганата калия образует ацетон (CH_3COCH_3) и масляную кислоту ($CH_3CH_2CH_2COOH$). Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
61. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

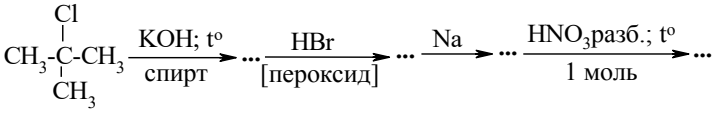


62. Установите строение дибромалкана $C_6H_{12}Br_2$, который при действии избытка спиртового раствора щелочи образует соединение, дающее осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при гидратации в условиях реакции Кучерова образующее метилбутилкетон:

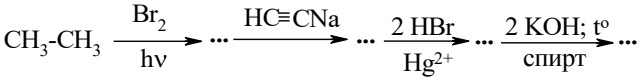


Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

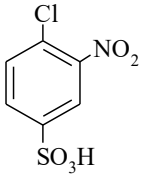
63. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



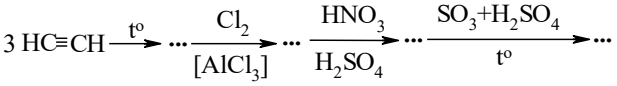
64. Установите строение соединения C_6H_{14}, которое может быть получено по реакции Вюрца в качестве единственного продукта. При нитровании по Коновалову оно образует третичное нитропроизводное. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
65. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



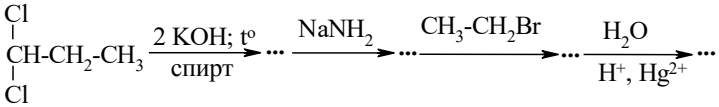
66. Установите строение соединения C_5H_{12}, которое при действии брома на свету образует третичное бромпроизводное, а при нитровании по Коновалову – третичное нитропроизводное. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное соединение по систематической номенклатуре.
67. Предложите схему синтеза 3-нитро-4-хлорбензолсульфокислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



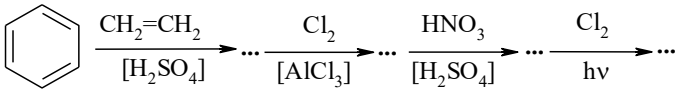
68. Предложите схему синтеза бутана из этилена.
69. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



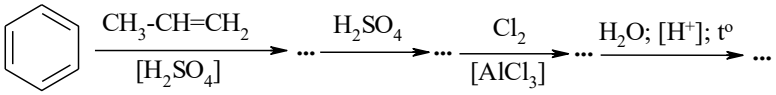
70. Установите строение соединения C_8H_9Cl, которое при окислении перманганатом калия образует вещество $C_7H_5ClO_2$, дающее при нитровании нитрующей смесью один изомер. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
71. Установите строение соединения C_6H_{10}, которое присоединяет воду в условиях реакции Кучерова, дает осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует угольную и изовалериановую ($(CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{-}COOH$) кислоты. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
72. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



73. Предложите схему синтеза 2,3-диметилбутана из пропана.
74. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



75. Предложите схему синтеза 2,3-дибромбутана из 1-бутена.
76. Установите структурную формулу соединения C_4H_9Br, которое существует в виде пары энантиомеров, а при нагревании со спиртовым раствором щелочи образует соединение, обесцвечивающие бромную воду. Напишите все перечисленные реакции. Приведите проекционные формулы Фишера для энантиомеров и назовите их по R,S-номенклатуре.
77. Предложите схему синтеза пропина из метана с использованием только неорганических реагентов.
78. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



79. Способы получения одноатомных спиртов (гидролиз галогеналканов, гидратация алкенов, восстановление карбонильных соединений) на примере 2-бутанола.

80. Химические свойства солей диазония: реакции, протекающие без выделения азота (восстановление диазосоединений до арилгидразинов, реакции азосочетания) на примере п-этилбензолдиазонийхлорида. Применение диазо- и азосоединений.
81. Синтез спиртов на основе реактивов Гриньяра на примерах получения 1-бутанола, 2-бутанола, 2-метил-2-пропанола.
82. Химические свойства солей диазония: реакции, протекающие с выделением азота (замещение диазогруппы на гидроксил, фтор, цианогруппу, водород) на примере п-хлорбензолдиазонийхлорида.
83. Водородная связь, причины ее возникновения, влияние на физические свойства соединений. Характеристика водородных связей в спиртах и карбоновых кислотах.
84. Химические свойства ариламинов: особенности реакций нитрования, сульфирования, галогенирования на примере о-толуидина. Применение аминов.
85. Кислотно-основные свойства спиртов. Влияние строения спиртов на кислотные свойства. Рассмотрите на примере 1-бутанола, 2-бутанола и 2-метил-2-пропанола.
86. Химические свойства аминов: взаимодействие алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой на примерах пропиламина, ди- и трипропиламинов, 2,4-диметиланилина, 2,N-диметиланилина, N,N-диметиланилина. Значение этих реакций.
87. Классификация простых эфиров. Влияние строения простых эфиров на их химические свойства на примере диэтилового эфира и оксида этилена.
88. Химические свойства аминов: взаимодействие с кислотами, алкилирование и ацилирование аминов на примере метиламина, ди- и триметиламинов; кислотные свойства аминов.
89. Способы получения простых эфиров (межмолекулярная дегидратация спиртов, из галогеналканов и алкоголятов, из спиртов и алкенов). Рассмотрите на примерах получения диэтилового и третбутилметилового эфиров.
90. Химические свойства алифатических и ароматических карбоновых кислот: декарбоксилирование, восстановление; реакции по α-углеродному атому и бензольному кольцу на примерах пропионовой и бензойной кислот. Применение карбоновых кислот.
91. Строение и способы получения циклических простых эфиров (каталитическое окисление этилена, окисление алкенов по Прилежаеву). Рассмотрите на примерах получения оксидов этилена и пропилена.
92. Химические свойства карбоновых кислот: образование функциональных производных (сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов, нитрилов) на примере пропионовой кислоты.
93. Классификация, строение и способы получения фенолов (из галогенаренов, сульфокислот; кумольный метод). Рассмотрите на примере получения фенола и п-крезола.
94. Сложные эфиры: получение (из карбоновых кислот и их производных), механизм реакции этерификации на примере взаимодействия уксусной кислоты и этилового спирта.
95. Кислотные свойства фенолов, их причины. Влияние заместителей в бензольном кольце на константу кислотности замещенных фенолов. Сравните кислотные свойства фенола, п-крезола, п-нитрофенола.
96. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции замещения у α-углеродного атома; восстановление и окисление альдегидов и кетонов на примере бутаналя и бутанона. Применение альдегидов и кетонов.
97. Способы получения аренсульфокислот (реакции сульфирования и сульфохлорирования). Механизм реакции сульфирования. Рассмотрите на примере получения п-толуолсульфокислоты и п-толуолсульфохлорида.
98. Сравнительная реакционная способность альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения. Рассмотрите на примере пропаналя и ацетона.
99. Способы получения нитроаренов: нитрование по кольцу и в боковую цепь. Рассмотрите на примерах получения нитротолуолов и фенилнитрометана. Механизм нитрования в бензольное кольцо.
100. Химические свойства спиртов: замещение гидроксигруппы на галоген (с различными реагентами), образование сложных эфиров на примере 1-пропанола.
101. Нитроарены с нитрогруппой в боковой цепи: получение, СН-кислотность, ее причины на примере фенилнитрометана.
102. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения-отщепления (аммиака, гидроксиламина, гидразина) на примерах пропаналя и ацетона. Понятие о механизме этих реакций.
103. Способы получения алифатических альдегидов и кетонов (оксосинтез, гидратация алкинов, окисление и дегидрирование спиртов). Рассмотрите на примерах получения масляного и изомасляного альдегидов и бутанона.
104. Химические свойства фенолов: реакции алкилирования и ацилирования по атомам углерода и кислорода на примере м-крезола.
105. Способы получения альдегидов и кетонов (гидролиз дигалогенопроизводных, синтез по Гриньяру, пиролиз солей карбоновых кислот). Рассмотрите на примере получения бутанона.

106. Химические свойства аренсульфокислот: образование функциональных производных; реакции замещения сульфогруппы на примере п-толуолсульфокислоты. Применение сульфокислот и их производных.
107. Способы получения ароматических альдегидов и кетонов (окисление алкилбензолов, реакции Фриделя-Крафтса, Гаттермана-Коха). Рассмотрите на примере получения бензальдегида и ацетофенона.
108. Химические свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление связи С-О на примере дипропилового эфира. Отдельные представители простых эфиров, их применение
109. Способы получения алифатических карбоновых кислот (оксосинтез, процессы окисления углеводородов, спиртов, карбонильных соединений). Рассмотрите на примере получения масляной и изомасляной кислот.
110. Химические свойства фенолов: особенности реакций галогенирования, нитрования, сульфирования.
111. Способы получения алифатических и ароматических карбоновых кислот: (процессы гидролиза тригалогенопроизводных углеводородов, нитрилов; синтез по Гриньяру). Рассмотрите на примерах получения пропионовой и бензойной кислот.
112. Химические свойства фенола: реакция с диоксидом углерода; взаимодействие с формальдегидом; понятие о феноло-формальдегидных смолах. Отдельные представители фенолов, их применение.
113. Кислотные свойства карбоновых кислот, их зависимость от строения. Рассмотрите на примере уксусной, пропионовой и хлоруксусной кислот.
114. Химические свойства нитроаренов: восстановление при различных значениях pH; реакции электрофильного и нуклеофильного замещения на примере нитробензола. Применение нитроаренов в промышленности.
115. Зависимость кислотных свойств ароматических карбоновых кислот от заместителей в бензольном кольце. Рассмотрите на примере бензойной, п-нитробензойной и п-гидроксибензойной кислот.
116. Химические свойства оксида этилена: взаимодействие с водой, спиртами, галогеноводородами, аммиаком. Применение оксида этилена в органическом синтезе.
117. Способы получения алифатических аминов (алкилирование аммиака галогеналканами и спиртами, восстановление нитросоединений, нитрилов, амидов карбоновых кислот, из амидов по Гофману). Рассмотрите на примере получения этиламинов.
118. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность замещенных альдегидов в реакциях AN на примере бензальдегида, п-толуилового альдегида и п-нитробензальдегида.
119. Основные свойства аминов и зависимость константы основности от их строения. Сравните основность этиламина, ди- и триэтиламинов в газовой фазе и в водном растворе.
120. Химические свойства ароматических альдегидов: конденсация Кляйзена, реакции Канниццаро и Перкина, бензоиновая конденсация на примере п-толуилового альдегида.
121. Основные свойства ароматических аминов, влияние заместителей в бензольном кольце на основность. Рассмотрите на примере анилина, п-метоксианилина, п-аминобензонитрила.
122. Химические свойства спиртов: дегидратация (межмолекулярная и внутримолекулярная), окисление и дегидрирование на примере 2-бутанола. Применение спиртов
123. Диазо- и азосоединения. Получение диазосоединений реакцией диазотирования (условия проведения реакции и механизм). Рассмотрите на примере получения п-толилдиазонийхлорида.
124. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения по карбонильной группе (воды, спиртов, синильной кислоты, гидросульфита натрия) на примере бутаналя.
125. Строение диазосоединений в зависимости от pH среды. Влияние заместителей в бензольном кольце на устойчивость солей диазония. Рассмотрите на примере хлоридов бензолдизония, п-нитробензолдиазония и п-гидроксибензолдиазония.
126. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции конденсаций (альдольной, кротоновой) на примере бутаналя; реакция Канниццаро (на примере формальдегида). Механизм альдольной конденсации.
127. Пятичленные ароматические гетероциклы (фуран, пиррол, тиофен). Ароматичность, ацидофобность пиррола и фурана. Особенности реакций и ориентация электрофильного замещения.
128. Химические свойства спиртов: замещение гидроксигруппы на галоген (с различными реагентами), образование сложных эфиров на примере 1-бутанола.
129. Пиридин. Строение, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения.
130. Химические свойства карбоновых кислот: образование функциональных производных (сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов, нитрилов) на примере бензойной кислоты.
131. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

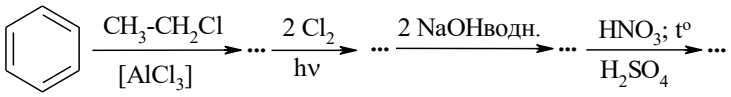
$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2Br \xrightarrow[H_2O]{NaOH} \cdots \xrightarrow{Cu;\ t^o} \cdots \xrightarrow{KMnO_4} \cdots \xrightarrow{P_2O_5;\ t^o} \cdots \xrightarrow{C_2H_5OH} \cdots$$

132. Установите строение нейтрального соединения общей формулы $C_5H_{10}O_2$, которое не изменяется при действии водного раствора NaOH на холоду, а при нагревании с ним переходит в раствор, в котором

обнаружено присутствие пропилового спирта. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

133. Предложите схему синтеза ацетона из ацетальдегида.

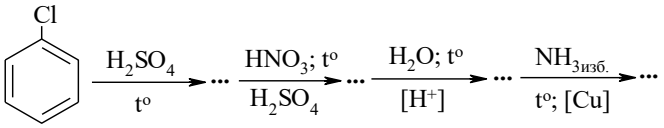
134. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



135. Установите строение соединения C_8H_8O, которое дает производные с гидроксиламином и гидросульфитом натрия, вступает в реакцию «серебряного зеркала», а при окислении образует терефталевую (1,4-бензолдикарбоновую) кислоту. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

136. Предложите схему синтеза изобутиламина из пропена.

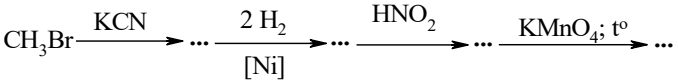
137. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



138. Установите строение соединения C_3H_9N, которое дает соль с соляной кислотой, взаимодействует с азотистой кислотой с образованием производного $C_3H_8N_2O$, ацилируется уксусным ангидридом. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

139. Предложите схему синтеза иодбензола из нитробензола.

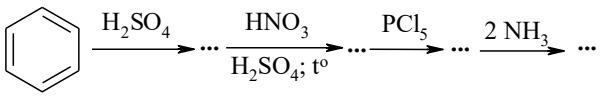
140. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



141. Установите строение соединения $C_7H_{14}O$, которое не дает реакцию серебряного зеркала, реагирует с гидразином и гидроксиламином, а при окислении кипящей хромовой смесью образует четыре карбоновые кислоты: уксусную, пропионовую, изомасляную и 3-метилбутановую. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

142. Предложите схему синтеза изобутилового спирта из пропена.

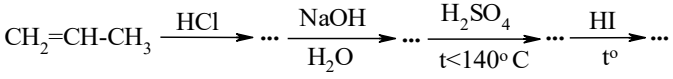
143. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



144. Установите строение соединения общей формулы $C_5H_{12}O$, которое не реагирует с металлическим натрием при комнатной температуре, а при нагревании с иодистоводородной кислотой образует 4 соединения, среди которых обнаружены иодэтан и 1-иодпропан. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

145. Предложите схему синтеза п-толилдиазонийхлорида из бензола.

146. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

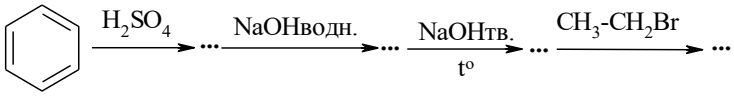


147. Предложите схему синтеза 1-нитро-2,5-дихлорбензола из бензола.

148. Установите строение ароматического соединения общей формулы C_7H_9N, которое взаимодействует с соляной кислотой, вступает в реакцию N-ацилирования, а при действии $NaNO_2$ и HCl образует производное $C_7H_7ClN_2$., которое при нагревании с водой дает п-крезол. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

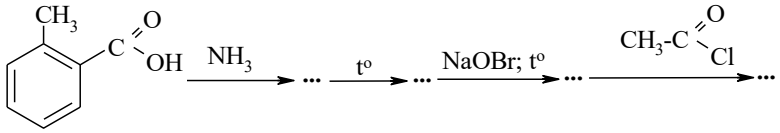
149. Установите строение соединения $C_7H_8SO_3$, которое при перегонке с водяным паром образует углеводород C_7H_8, при взаимодействии с PCl_5 превращается в вещество $C_7H_7SO_2Cl$, а при сплавлении с NaOH дает п-крезол. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

150. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

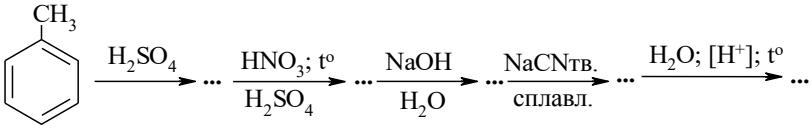


151. Предложите схему синтеза п-бромфенола из бензола.

152. Предложите схему синтеза м-бромбензальдегида из бензола, не используя реакцию окисления.
153. Установите строение соединения общей формулы C_7H_8O с согласованной ориентацией заместителей, которое дает фиолетовое окрашивание с хлоридом железа (III), взаимодействует с гидроксидом натрия, а при действии брома в воде образует вещество $C_7H_5OBr_3$. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.
154. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



155. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



156. Установите строение соединения $C_5H_{12}O$, которое не взаимодействует с металлическим натрием при комнатной температуре, реагирует с хлороводородом на холоду, а при нагревании с иодоводородом образует четыре соединения: CH_3-CH_2OH, CH_3-CH_2-CH_2OH, CH_3-CH_2I, CH_3-CH_2-CH_2I. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

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 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).

За каждое выполненное и принятое преподавателем индивидуальное задание студент имеет 25 баллов. Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

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.

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 зачтенной, 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)

7.7. 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. 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 значении 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 $0{,}86\ 10^{-3}$ 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 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.

7.8. 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).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - Т.1. - 401 с., Т.2. – 550с., Т.3. - 391 с.	ЭБС. Лань: http://e.lanbook.com/book/84108; http://e.lanbook.com/book/84109; http://e.lanbook.com/book/84110 договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.	Да
Травень В.Ф. Органическая химия. – М.: Академкнига, 2004. –Т. I, II	Библиотека НИ РХТУ	Да
Веселовская Т.К., Мачинская И.В. и др. Вопросы и задачи по органической химии.-М.: Высшая школа, 1988.-255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть I. / Сост.: Г.Н. Петрова, Г.Ф.Лебедева, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2004 – 88 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да
Лабораторный практикум по органической химии. Часть II. / Сост.: Г.Ф.Лебедева, Г.Н. Петрова, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2007 –728 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да
Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия.-М.:Мир, 1974.-1098с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии.-М.: Мир, 1974.-Т.I-842 с.; Т.II-888 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Терней А. Современная органическая химия.-М.: Мир,1974.-Т.I-670 с.; Т.II-615 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии.-М.: Химия, 1977.-319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. М.: Химия, 1989.-384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Марч Дж. Органическая химия.-М.: Мир, 1987.-Т.I-381 с.; Т.II-502 с.; Т.III-459 с.; Т.IV-464 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:

http://www.xumuk.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, 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 № 355 (Ул.Дружбы №8 корпус №5)	Учебные столы, стулья, доска, мел, периодическая система элементов им. Д.И. Менделеева, переносной комплект презентационного оборудования (постоянное хранение в ауд. 486)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 Ул.Дружбы №8 корпус №5	Комплект учебного лабораторного оборудования и химической посуды, столы химические, шкафы вытяжные, мойки, приборы: сушильный шкаф, термостаты, дистиллятор ДЭМ-20, весы электронные, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, установка для вакуумного фильтрования, ректификационная установка, установка для перегонки под вакуумом, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы	приспособлено
Компьютерный класс № 386 (ул.Дружбы №8 корпус №5)	4 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Органическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 11/396. Контактная работа 212,6 час., из них: лекционные 70, практические занятия 68, лабораторные 72. Самостоятельная работа студента 112 час. Форма промежуточного контроля экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.Б.11 – Органическая химия относится к дисциплинам базовой части. Является обязательной для освоения в 3,4 семестрах, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений;
- освоение основных методов эксперимента в органической химии,
- освоение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение
Модуль 2. Алканы
Модуль 3. Алкены
Модуль 4. Алкадиены
Модуль 5. Алкины
Модуль 6. Оптическая изомерия
Модуль 7. Алициклические углеводороды
Модуль 8. Ароматические соединения
Модуль 9. Полициклические арены
Модуль 10. Галогенопроизводные углеводородов
Модуль 11. Металлорганические соединения
Модуль 12. Спирты и фенолы
Модуль 13. Простые эфиры
Модуль 14. Нитросоединения. Сульфокислоты
Модуль 15. Альдегиды и кетоны
Модуль 16. Карбоновые кислоты
Модуль 17. Амины
Модуль 18. Диазо- и азосоединения
Модуль 19. Гетероциклические соединения

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
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	*Знать:* - основные законы естественнонаучных дисциплин *Уметь:* - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности *Владеть:* - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	*Знать:* - историю развития органической химии *Уметь:* - планировать многостадийные синтезы органических соединений *Владеть:* - знаниями о строении органических соединений
ОПК-3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	*Знать:* - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений *Уметь:* - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства *Владеть:* - знаниями о связи строения органический соединений с реакционной способностью
ПК-16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	*Знать:* - органические реакции; методы синтеза органических соединений *Уметь:* - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения *Владеть:* - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	*Знать:* - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ *Уметь:* - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК *Владеть:* - знаниями об основных механизмах органических реакций
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	*Знать:* - основную литературу по органической химии *Уметь:* - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии *Владеть:* - справочной литературой по органической химии

Приложение 2

Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблицах

Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов в течение III семестра

Расчет максимального критериального балла и коэффициента его приведения к 100 балльной шкале

№№ п/п	Вид контроля СРС в семестре	Количество КП	Рейтинговая оценка СРС в баллах кратных единице	Максимальный балл по данному виду контроля
1	Контрольная работа	2	Отл. – 15 баллов Хор. – 10 баллов Удовл. – 5 баллов	30
2	Индивидуальное задание	1	Отл. – 25 баллов Хор. – 20 баллов Удовл. – 15 баллов После срока – 10 баллов	25
3	Программированный контроль на ЭВМ	10	Отл. – 2 балла Хор. – 1,5 балла Удовл. – 1 балл	20
4	Лабораторный практикум		В срок – 10 баллов После срока – 5 баллов	10
5	Суммарный критериальный балл			85
6	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	12,75
7	Экзамен		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 5, 6 и 7)				137,75
	Коэффициент приведения к 100 балльной шкале	100/137,75=0,726		

Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов в течение IV семестра

Расчет максимального критериального балла и коэффициента его приведения к 100 балльной шкале

№№ п/п	Вид контроля СРС в семестре	Количество КП	Рейтинговая оценка СРС в баллах кратных единице	Максимальный балл по данному виду контроля
1	Контрольная работа	2	Отл. – 15 баллов Хор. – 10 баллов Удовл. – 5 баллов	30
2	Индивидуальное задание	1	Отл. – 25 баллов Хор. – 20 баллов Удовл. – 15 баллов После срока – 10 баллов	25
3	Программированный контроль на ЭВМ	12	Отл. – 2 балла Хор. – 1,5 балла Удовл. – 1 балл	24
4	Лабораторный практикум		В срок – 20 баллов После срока – 5 баллов	20
5	Суммарный критериальный балл			99
6	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	14,85
7	Экзамен		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 5, 6 и 7)				153,85
	Коэффициент приведения к 100 балльной шкале	100/153,85=0,650		

Порядок перевода оценки по 100-балльной шкале в оценку по пятибалльной шкале

Оценка по 100-балльной шкале	Итоговая оценка в пятибалльной шкале
0 - 49	неудовлетворительно
50 - 69	удовлетворительно
70 - 84	хорошо
85 - 100	отлично

Приложение 3

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальные задания (по одному в семестре) выполняются по вариантам по методическому пособию, размещенному на сайте института в системе поддержки учебных курсов по адресу: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656

Срок сдачи индивидуального задания – 12-я учебная неделя соответствующего семестра.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины **Органическая химия**
вносятся следующие изменения:
1.Изменено наименование министерства:
Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»
Действующее – «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

3. В список дополнительной литературы внесено методическое пособие

	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть I. / Сост.: С.А. Маклаков, М.Н. Горохова, К.С. Лебедев. – Новомосковск, 2018 – 104 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да

4. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:
Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы _____ С.А.Маклаков
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ _____

«26» сентября 2018г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ХТ _____.

Декан факультета _____ В.И.Журавлёв
(подпись, Ф.И.О.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«30» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основные процессы переработки полимеров»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

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 ……..…… 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 дисциплины ……..…... 7
5.4. Тематический план практических занятий ……..…..…… 8
5.5. Тематический план лабораторных работ ……..…..…… 8
5.6. Курсовые работы ……..…….…… 9
5.7. Внеаудиторная СРС …… 9
6. Оценочные материалы ……..…….. 9
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины …… 9
Промежуточная аттестация обучающихся …… 10
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок 11
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине …..……..…… 11
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля ……... 12
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации ……..…….. 12
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) ……..…….…... 13
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации……..……..…….. 14
7. Методические указания по освоению дисциплины ……..……..…… 19
7.1. Образовательные технологии …… 19
7.2. Лекции ……..…….. 20
7.3. Занятия семинарского типа.…… 20
7.4 Лабораторные работы 20
7.5. Самостоятельная работа студента…… 20
7.6. Методические рекомендации для преподавателей…… 20
7.7. Методические указания для студентов …… 22
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов …… 24
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины……... 24
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины … 25
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы ……..… 25
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..... 25
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины ……. 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 18.03.01 Химическая технология, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование базовых представлений обучающегося об основных методах переработки полимерных материалов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

-приобретение знаний о сущности основных методов переработки полимеров;

- приобретение знаний об устройстве и принципе работы основного перерабатывающего оборудования

- формирование и развитие умений управления технологическими процессами переработки полимерных материалов;

-формирование творческого подхода к реализации на практике известных методов переработки полимерных материалов;

- приобретение и формирование практических навыков работы на основных видах оборудования;

- приобретение навыков по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В11.06 Основные процессы переработки полимеров реализуется в рамках вариативной блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Безопасность жизнедеятельности, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров.

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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	**Знать:** - основные методы переработки полимерных материалов **Уметь:** - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров **Владеть:** - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**Знать:** -основы управления технологическими процессами переработки **Уметь:** -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности **Владеть:** -методами проведения типовых технологических расчетов
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	**Знать:** - основные технологические свойства полимерных материалов **Уметь:** -проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа **Владеть:** -практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	**Знать:** -основные технологические параметры процессов переработки полимеров **Уметь:** -устанавливать режимы работы технологического оборудования **Владеть:** - методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования

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
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***71,3***	***71,3***
В том числе:	-	-
Лекции	*30*	*30*
Практические занятия (ПЗ)	*10*	*10*
Лабораторные работы (ЛР)	*30*	*30*
Консультации	*1*	*1*
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	***73***	***73***
В том числе:	-	-

Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Другие виды самостоятельной работы		
Проработка лекционного материала	*15*	*15*
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	*30*	*30*
Подготовка к контрольным пунктам	*28*	*28*
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	*35,7*	*35,7*
Общая трудоемкость ак.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	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	**Тема 1.** Общая технологическая схема переработки полимерных материалов	2	2	-	4	8	УО КР	ПК-3, ПК-10, ПК-11
2.	**Тема 2.** Экструзия . Грануляция.	2		4	6	12	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
3.	**Тема 3.** Экструзия труб и шлангов	2		6	6	14	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
4.	**Тема 4.** Экструзия листов.	2		8	8	18	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
5.	**Тема 5.** Экструзия пленок рукавным методом	4	2	-	7	13	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
6.	**Тема 6.** Производство пленок плоско - щелевым методом	4	2	-	7	13	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
7.	**Тема 7.** Экструзионно - выдувное формование изделий. Соэкструзия.	2	2	-	6	10	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
8.	**Тема 8.** Вальцевание. Каландрование.	2		4	6	12	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
9.	**Тема 9.** Формование изделий из листовых материалов.	2		4	6	11	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
10.	**Тема 10.** Прессование реактопластов	4	2	4	9	25	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
11.	**Тема 11.** Литье под давлением реактопластов	4			8	12	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
12.	Подготовка к экзамену	-	-	-		35,7		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
13.	Консультации	-	-	-		1		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
14.	Контактная работа (промежуточная аттестация)	-	-	-		0,3		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
15.	Всего	30	10	30	73	180		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО), контрольная работа (КР)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов	Назначение и краткое содержание дисциплины, взаимосвязь ее с другими дисциплинами, преподаваемыми в вузе. Классификация оборудования (подготовительное, формующее). Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация методов переработки полимерных материалов.
2.	Экструзия. Грануляция.	Целесообразность, способы, виды гранул, технологические параметры процесса. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде. Гранулирование термопластов в воздушной среде. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков. Техническая характеристика грануляторов. Головки гранулирующие (ножевые): конструкция, общие требования к конструкции головки и фильеры.
3.	Экструзия труб и шлангов	Экструзия труб и шлангов, перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы. Калибрующие устройства, схемы (для калибрования по наружному и внутреннему диаметру трубы), вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика трубных линий. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации линий спаев потоков. Дефекты труб, их причины и способы устранения.
4	Экструзия листов.	Ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения
5	Экструзия пленок рукавным методом.	Ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко), схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, вспомогательное оборудование, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом. Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии; влияние температурного режима стадии пластикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке, возможные поверхностные дефекты, прозрачность и блеск, линия кристаллизации, конус раздува. Степень (коэффициент) раздува, степень продольной вытяжки, характер изменения прочности пленки и относительного удлинения при разрыве в продольном и поперечном направлениях при увеличении степени раздува и степени продольной вытяжки. Преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом: классификация, конструкции, общие требования к конструкции, способы устранения разнотолщинности пленок. Нанесение кабельной изоляции методом экструзии: целесообразность, перерабатываемые материалы, схема кабельного агрегата и его краткое описание, схема кабельной головки, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
6	Производство пленок плоско-щелевым способом.	Схемы агрегатных линий и их краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, понятия «воздушный нож» и «электростатический прижим» Плоско-щелевые головки для производства листов и пленок: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока. Производство ориентированных пленок (общие сведения): целесообразность и применение. Перерабатываемые материалы, способы вытяжки (кратко), целесообразность фиксации ориентированной полимерной структуры в пленке, технологические параметры процесса, схема агрегатной линии для производства ориентированной полипропиленовой пленки и ее краткое описание. Производство ориентированной ПЭТФ-пленки: сема агрегатной линии и ее краткое описание, целесообразность использования «длинного трубопровода расплава», технологические параметры процесса и их влияние на степень ориентации макромолекул полимера, узел поперечной ориентации пленки (схема, принцип работы, клуппный зажим), применение пленки Дефекты экструдированных пленок, их причины и способы устранения. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование): целесообразность, принципиальная схема процесса и ее краткое описание.
7	Экструзионно-выдувное формование	Сущность и практическая значимость процесса получения изделий экструзионно-выдувным методом. Перерабатываемые материалы, краткое описание

	изделий. Соэкструзия.	основных стадий, схема раздува заготовок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции. Экструзионно - выдувное оборудование: схема агрегата и его краткое описание, конструкции головок и их краткое описание, техническая характеристика выдувных агрегатов. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения. Соэкструзия: сущность и назначение процесса, преимущества перед клеевым способом получения двухслойных листов и пленок, роль адгезии полимеров друг к другу и способы ее повышения (кратко), способы соэкструзии, схемы головок для получения двухслойных листов и пленок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
8	Вальцевание. Каландрование.	Сущность процесса вальцевания, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков. Сущность процесса каландрования, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, каландровый эффект распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков Математическое описание процесса переработки полимерных материалов на валковых машинах Расчет технологических процессов. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки. Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения.
9	Формование изделий из листовых материалов.	Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов. Упаковка изделий в термоусаживающуюся пленку. Способы термоформования изделий из листовых термопластов. Основные операции процесса термоформования. Технологические параметры и их влияние на качество продукции. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения. Расчет технологического процесса.
10	Прессование реактопластов.	Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов. Технологические свойства реактопластов: текучесть по Рашигу, содержание влаги и летучих, время отверждения по конусному стаканчику, степень отверждения, таблетируемость, сыпучесть, объемные характеристики (насыпная плотность, удельный объем, коэффициент уплотнения, методы их оценки), влияние на перерабатываемость. Усадка. Пластометрические свойства реактопластов, их определение и практическая значимость. Основные операции процесса прессования. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.
11	Литье под давлением реактопластов	Литье под давлением реактопластов (общие сведения): сущность, практическая значимость и недостатки процесса, перерабатываемые материалы, схемы литья с плунжерной и червячной пластикацией и их краткое описание (с обычным центральным литником), сравнительная характеристика литьевых машин с червячной и шнековой пластикацией перерабатываемого материала. Способы инжекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание, Диаграмма изменения температуры перерабатываемого материала при различных способах формования, сравнительная характеристика. Инжекционное прессование реактопластов: сущность, схема и краткое описание процесса с обычным центральным литником, преимущества в сравнении с инжекционным формованием изделий и прямым прессованием, классификация способов инжекционного прессования (кратко). Метод высокотемпературного литья реактопластов: сущность метода, схема литьевой формы, достоинства и недостатки.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Общая технологическая схема переработки полимеров. Классификация методов переработки.	2	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
2	5	Технологический процесс формования пленок рукавным методом. Схема агрегатной линии для производства ориентированной ПП-пленки	2	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
3	6	Производство пленок плоско-щелевым методом. Производство ориентированной ПЭТФ-пленки: схема агрегатной линии и ее краткое описание.	2	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
4	7	Экструзионно - выдувное формование изделий. Соэкструзия.	2	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
5	10	Прессование реактопластов	2	УО КР	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 8 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Гранулирование термопластов. Определение технологических свойств полимеров	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
2.	3	Экструзия прутка (трубки)	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
3	4	Экструзия листа. Определение физико-механических свойств готового листа	8	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
4	4	Составление технологических карт на изделие («лист», трубка и др.)	2	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
5	8	Вальцевание. Каландрование	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
6	9	Получение термоформованных изделий из листовых термопластов.	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
7	10	Получение изделий методом компрессионного прессования (литьевого прессования)	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11

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, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, подготовке к контрольным работам и экзамену.

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 контрольных работ;
– защиты лабораторных работ;

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

– ответов у доски;

– проверки выполнения письменных контрольных работ

- проверки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

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, контрольный коллоквиум, 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 контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности и процент правильных ответов на вопросы составляет более 85 %.

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, процент правильных ответов на вопросы составляет менее 66-84 %.

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, и процент правильных ответов на вопросы составляет 50-65 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения и процент правильных ответов на вопросы составляет менее 50 %.

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.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

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

Промежуточная аттестация

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

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом выполнения лабораторных работ.

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». Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные методы переработки полимерных материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -основы управления технологическими процессами переработки
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -методами проведения типовых технологических расчетов
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные технологические свойства полимерных материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья
способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса) (ПК-11)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -основные технологические параметры процессов переработки полимеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -устанавливать режимы работы технологического оборудования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - методами устранения отклонений от режимов работы 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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнения 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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) -готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) -способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо»	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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
	выполнение контрольных 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 (экзамен)

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».

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. 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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) -готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) - способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) -способность выявлять и	Студент должен: **Знать:** - основные методы переработки полимерных материалов -основы управления технологическими процессами переработки - основные технологические свойства полимерных материалов -основные технологические параметры процессов переработки полимеров **Уметь:** - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности - проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа -устанавливать режимы работы технологического оборудования	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, 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
		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

устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	**Владеть:** - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов -методами проведения типовых технологических расчетов - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья - методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования				

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.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Вопросы, включаемые в текущие контрольные работы, на семинары (устный опрос), защиту лабораторных работ

Тема 1

1. Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения.
2. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов.
3. Классификация методов переработки полимерных материалов.
4. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов.

Тема 2 Экструзия. Грануляция

1. Грануляция : сущность метода, назначение и целесообразность, форма и размеры гранул.
2. Способы грануляции. Схема гранулятора с резкой охлажденных прутков.
3. Резка гранул на решетке с воздушным охлаждением (схема, краткое описание, технолог.параметры)
4. Резка гранул на решетке с водяным охлаждением (схема, краткое описание, технолог.параметры)
5. Технология гранулирования ПВХ-пластиката (схема, основные стадии и их краткое описание, технолог.параметры).

Тема 3 Экструзия труб и шлангов

1. Экструзия труб и шлангов, перерабатываемые материалы.
2. Агрегатная линия для производства труб и краткое описание ее работы.
3. Операции подготовки сырья, плавления и гомогенизации расплава
4. Схема прямоточной трубной головки, операция формования профиля трубы. Влияние длины формующего канала на анизотропию свойств трубы.
5. Способы ликвидации линий спаев потоков.
6. Калибрование труб. Калибрование сжатым воздухом. Вакуумные калибрующие устройства.
7. Охлаждение, маркировка и упаковка труб.
8. Технологические параметры экструзии труб и шлангов.
9. Технология производства гофрированных труб
10. Дефекты труб и способы их устранения.

Тема 4 Экструзия листов

1. Ассортимент листов и перерабатываемые материалы

2. Схема агрегатной линии по производству листов и ее краткое описание.
3. Стадия плавления гранул и гомогенизация расплава
4. Стадия формования полотна (схема листовальной головки). Методы, применяющиеся для равномерного распределения расплава по ширине формующей головки
5. Калибрование и охлаждение листа. Физические процессы, происходящие в полимере на данной стадии.
6. Технологические параметры и их влияние на качество изделия :
   а) частота вращения шнека
   б) температура по зонам экструдера и головки
   в) величина формующего зазора
   г) расстояние от головки до калибрующего валка
   д) температура полировальных валков (охлаждающих или калибрующих)
   е) зазор между валками
   ж) скорость отвода полотна
7. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения.

Тема 5. Экструзия пленок рукавным методом

1. Ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко).
2. Схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика.
3. Условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.
4. Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии; влияние температурного режима стадии пластикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке,
5. Стадия «формования рукава»:
   а) схема угловой головки и принцип работы.
   б) способы выравнивания скоростей потоков в каналах головки
   в) влияние длины формующих каналов на качество пленки.
   г) влияние температуры скорости течения расплава и коэффициент раздува на качество пленки.
6. Ориентация и охлаждение пленки. Преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава.
7. Намотка, упаковка, контроль качества
8. Нанесение кабельной изоляции методом экструзии: целесообразность, перерабатываемые материалы, схема кабельного агрегата и его краткое описание, схема кабельной головки, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.

Тема 6. Производство пленок плоско - щелевым методом

1. Схемы агрегатных линий и их краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, понятия «воздушный нож» и «электростатический прижим»
2. Основные стадии технологической схемы. Стадия плавления гранул и гомогенизации расплава.
3. Стадия формования полотна (схема коллекторной головки и принцип ее работы)
4. Стадия формования полотна (способы выравнивания потока по ширине формующей щели для высоковязких и низковязких полимеров).
5. Технологические параметры процесса и их влияние на качество пленки (температуры расплава и степени вытяжки).
6. Стадия охлаждения пленки и методы, обеспечивающие равномерное охлаждение.
7. Влияние технологических параметров на качество пленки. Зависимость прочности пленки от коэффициента вытяжки и температуры ориентации.
8. Намотка и контроль качества пленки.
9. Производство ориентированных пленок (общие сведения): целесообразность и применение. Перерабатываемые материалы, способы вытяжки.
10. Схема агрегатной линии для производства ориентированной полипропиленовой пленки и ее краткое описание.
11. Производство ориентированной ПЭТФ-пленки: сема агрегатной линии и ее краткое описание.
12. Дефекты экструдированных пленок, их причины и способы устранения

Тема 7. Экструзионно - выдувное формование изделий. Соэкструзия.

1. Экструзионно - выдувное формование изделий: сущность и практическая значимость процесса, перерабатываемые материалы.
2. Основные стадии экструзионно - выдувного формования. Схема раздува заготовок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.

3. Экструзионно - выдувное оборудование: схема агрегата и его краткое описание, конструкции головок и их краткое описание, техническая характеристика выдувных агрегатов.
4. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения.
5. Соэкструзия: сущность и назначение процесса, преимущества перед клеевым способом получения двухслойных листов и пленок, способы соэкструзии.
6. Схемы головок для получения двухслойных листов и пленок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.

Тема 8. Вальцевание. Каландрование.

1. Вальцевание: сущность процесса, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса
2. Динамика движения материала в межвалковом зазоре. Распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре.
3. Распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.
4. Сущность процесса каландрования, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса.
5. Каландровый эффект, распорные усилия, методы компенсации прогиба валков
6. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки.
7. Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения

Тема 9. Формование изделий из листовых материалов.

1. Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов.
2. Способы термоформования изделий из листовых термопластов.
3. Основные стадии процесса термовакуумформования.
4. Стадия нагревания: температура формования и ее влияние на анизотропию свойств.
5. Предварительная вытяжка: сущность, назначение операции.
6. Стадия формования: влияние скорости деформирования заготовки на анизотропию свойств, коэффициента вытяжки на прочность изделия.
7. Стадия охлаждения. Технологические параметры и их влияние на качество продукции. Расчет технологического процесса.
8. Механическое формование.
9. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения.

Тема 10. Прессование реактопластов

1. Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов.
2. Технологические свойства реактопластов: текучесть по Рашигу, содержание влаги и летучих, время отверждения по конусному стаканчику, степень отверждения, таблетируемость, сыпучесть, объемные характеристики, лияние на перерабатываемость. Усадка.
3. Пластометрические свойства реактопластов, их определение и практическая значимость.
4. Основные операции процесса компрессионного прессования.
5. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры.
6. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
7. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.
8. Литьевое прессование. Сущность процесса трансферного прессования назначение, схема пресс-формы, основные операции и технологические параметры процесса.

Тема 11. Литье под давлением реактопластов.

1. Литье под давлением реактопластов (общие сведения): сущность, практическая значимость и недостатки процесса, перерабатываемые материалы, схемы литья с плунжерной и червячной пластикацией и их краткое описание.
2. Способы инжекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание.
3. Холодноканальное формование реактопластов без отверждения в разводящих каналах, схема способа, преимущества.
4. Диаграмма изменения температуры перерабатываемого материала при различных способах формования, сравнительная характеристика.

5. Инжекционное прессование реактопластов: сущность, схема и краткое описание процесса, классификация способов инжекционного прессования (кратко).
6. Метод высокотемпературного литья реактопластов: сущность метода, схема литьевой формы, достоинства и недостатки.

Вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы оборудования.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации обрудования.
4. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.
5. Вопросы по соответствующей теме (разделу) дисциплины.

2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Классификация методов переработки полимерных материалов. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов.
2. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов.
3. Грануляция: целесообразность, форма и размеры гранул, способы, технологические параметры процесса.
4. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде (схема, краткое описание, технологические параметры)
5. Гранулирование термопластов резкой гранул в воздушной среде.
6. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков.
7. . Технология гранулирования ПВХ-пластиката (схема, основные стадии и их краткое описание, технологические параметры).
8. Экструзия листов: ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
9. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
10. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения.
11. Экструзия труб и шлангов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, калибрующие устройства, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
12. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации спаев потоков, порядок гидравлического расчета.
13. Дефекты труб, их причина и способы устранения.
14. Экструзия пленок (общие сведения): ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко), схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, вспомогательное оборудование, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.
15. Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии (кратко); влияние температурного режима стадии пластикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке, возможные поверхностные дефекты, прозрачность и блеск; линия кристаллизации, конус раздува, степень (коэффициент) раздува, степень продольной вытяжки, преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава.
16. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом: классификация, конструкции, общие требования к конструкции, способы устранения разнотолщинности пленок.
17. Нанесение кабельной изоляции методом экструзии: целесообразность, перерабатываемые материалы, схема кабельного агрегата и его краткое описание, схема кабельной головки, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
18. Производство пленок плоскощелевым методом: схемы агрегатных линий и их краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, понятия: «воздушный нож», «электростатический прижим».
19. Плоскощелевые головки для производства листов и пленок: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
20. Производство ориентированных пленок (общие сведения): целесообразность и применение, перерабатываемые материалы, способы вытяжки (кратко), целесообразность двухосной ориентации пленок, способы и целесообразность фиксации ориентированной полимерной структуры в пленке, технологические параметры процесса.

21. Схема агрегатной линии для производства ориентированной ПП – пленки и ее краткое описание.
22. Производство ориентированной ПЭТФ – пленки: схема агрегатной линии и ее краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на степень ориентации макромолекул полимера, узел поперечной ориентации пленки (схема принципа и клуппный зажим), применение пленки.
23. Дефекты экструдированных пленок, их причины и способы устранения.
24. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование): целесообразность, принципиальная схема процесса и ее краткое описание.
25. Экструзионно-выдувное формование изделий: сущность и практическая значимость процесса, перерабатываемые материалы, краткое описание основных стадий, схема раздува заготовок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
26. Экструзионно-выдувное оборудование: схема агрегата и его краткое описание, конструкции головок и их краткое описание, условное обозначение и техническая характеристика выдувных агрегатов. Расчет агрегатных линий.
27. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения.
28. Соэкструзия: сущность и назначение процесса, преимущества перед клеевым способом получения двухслойных листов и пленок, способы соэкструзии, схемы головок для получения двухслойных листов и пленок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
29. Вальцевание: сущность, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.
30. Каландрование: сущность процесса , назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса., каландровый эффект, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.
31. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки.
32. Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения.
33. Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов. Способы термоформования изделий из листовых термопластов.
34. Основные операции процесса термоформования. Технологические параметры и их влияние на качество продукции.
35. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения.
36. Упаковка предметов в термоусаживающуюся пленку.
37. Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов.
38. Технологические свойства реактопластов: текучесть по Рашигу, содержание влаги и летучих, время отверждения по конусному стаканчику, степень отверждения, таблетируемость, сыпучесть, объемные характеристики, лияние на перерабатываемость. Усадка.
39. Пластометрические свойства реактопластов, их определение и практическая значимость.
40. Основные операции процесса прессования. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры.
41. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
42. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.
43. Литье под давлением реактопластов (общие сведения): сущность, практическая значимость и недостатки процесса, перерабатываемые материалы, схемы литья с плунжерной и червячной пластикацией и их краткое описание.
44. Способы инжекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание. Диаграмма изменения температуры перерабатываемого материала при различных способах формования, сравнительная характеристика.
45. Инжекционное прессование реактопластов: сущность, схема и краткое описание процесса, классификация способов инжекционного прессования (кратко).
46. Метод высокотемпературного литья реактопластов: сущность метода, схема литьевой формы, достоинства и недостатки.

Пример билета для экзамена

«Утверждаю»
Зав. кафедрой
ХТОВиПМ

_____
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 _Технология и переработка полимеров___

Кафедра __«Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»___
Дисциплина «**Основные процессы переработки полимеров»**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Классификация методов переработки полимерных материалов. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов.
2. Экструзия пленок (общие сведения): ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок, схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.
3. Способы инжекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание.

Лектор, доцент _____ (Коробко Е.А.)

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.

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 (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, 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;
- 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 в области переработки полимеров.

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 8 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабора-

торного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением используемого оборудования?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки эксплуатации конкретного вида оборудования?

в) что получено (конкретный результат);

«Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков;

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. 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 – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным 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:

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!

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 появится 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.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель 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) 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.

7. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением используемого оборудования?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки эксплуатации конкретного вида оборудования?

в) что получено (конкретный результат);

«Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков;

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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 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
Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов:учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Шерышев, М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Шерышев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2011. — 556 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4292 (дата обращения 20.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Литье под давлением термопластов [Текст] : научное издание / Ю. П. Ложечко. - СПб. : Профессия, 2010. - 219 с. -	Библиотека НИ РХТУ	Да
Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс: учебное пособие.- Л.: Химия, 1988.—512с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл. Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В., Новомосковск, 2010.– 76 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. 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 20.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д. – Режим доступа https:// http://www.tehlit.ru (дата обращения 20.06.2017).

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
Лекционная аудитория № 161, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Учебная лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел. Презентационная техника. Приборы для контроля качества сырья и продукции: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), весы электронные, сушильный шкаф, прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE–400), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)- машина РИМ-100, прибор для	приспособлено

	измерения твердости резины (твердомер по Шор А,), штангенциркуль.	
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Дериватограф системы Паулик-Паулик-Эрдей фирмы «МОМ», прибор для изучения реологических свойств реактопластов "Полимер-Р-1" Оборудование: экструзионная линия на базе экструдера Schwabentan(экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы лабораторные), термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок, дробилка гранул (дробилка ИПР-150), штангенциркуль. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства профильно-погонажных изделий, формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. Стандартные Брусок-Лопатка).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint 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.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основные процессы переработки полимеров»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**: 5 /180**. Контактная работа 71,3, из них: лекционные 30, практические 10, лабораторные 30. Самостоятельная работа студента 73 час, консультации -1 час, подготовка к промежуточной аттестации – 35,7 час., промежуточная аттестация (экзамен)– 0,3 час Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В11.06 Основные процессы переработки полимеров реализуется в рамках вариативной блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Безопасность жизнедеятельности, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений обучающегося об основных методах переработки полимерных материалов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

--приобретение знаний о сущности основных методов переработки полимеров;

- приобретение знаний об устройстве и принципе работы основного перерабатывающего оборудования

- формирование и развитие умений управления технологическими процессами переработки полимерных материалов;

-формирование творческого подхода к реализации на практике известных методов переработки полимерных материалов;

- приобретение и формирование практических навыков работы на основных видах оборудования;

- приобретение навыков по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов.

4. **Содержание дисциплины**

Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация методов переработки полимерных материалов.Грануляция полимеров. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде. Гранулирование термопластов в воздушной среде. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков. Экструзия труб и шлангов. Схема агрегатной линии и описание ее работы. Калибрующие устройства. Трубные головки. Дефекты труб, их причины и способы устранения. Экструзия листов. Схема агрегатной линии и описание ее работы. Листовальные головки. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения. Экструзия пленок рукавным методом. Технологический процесс формования пленок рукавным методом. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом Нанесение кабельной изоляции методом экструзии. Производство пленок плоско-щелевым методом. Схемы агрегатных линий и их описание. Плоскощелевые головки для производства листов и пленок. Производство ориентированных пленок. Дефекты экструдированных пленок. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование). Экструзионно-выдувное формование изделий. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения. Соэкструзия Вальцевание. Каландрование. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки. Формование изделий из листовых материалов. Способы термоформования изделий из листовых термопластов. Основные операции процесса термоформования. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов. Прессование и литье реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов. Технологические свойства реактопластов. Компрессионное прессование. Таблетирование, предварительный подогрев, формование. Дефекты прессовых изделий. Литье под давлением реактопластов. Способы инжекционного формования изделий из реактопластов. Метод высокотемпературного литья реактопластов.

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
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	**Знать:** - основные методы переработки полимерных материалов **Уметь:** - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров **Владеть:** - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	**Знать:** -основы управления технологическими процессами переработки **Уметь:** -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности Владеть: -методами проведения типовых технологических расчетов
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку ре-	**Знать:** - основные технологические свойства полимерных материалов **Уметь:**

	зультатов анализа	-проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа **Владеть:** - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	**Знать:** -основные технологические параметры процессов переработки полимеров **Уметь:** -устанавливать режимы работы технологического оборудования **Владеть:** - методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основные процессы переработки полимеров»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в учебно-методическом информационном обеспечении:
В п.8.1 а) основная литература внесено учебное пособие:

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. 2-е издание. Учеб. Пособие / Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. - – СПб.: Профессия, 2018. – 384с .	Библиотека НИ РХТУ	Да

Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.
Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Коробко Е.А../

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы графогеометрической подготовки технической документации»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке программы.

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с учётом дополнений и изменений);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры", утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Основы графогеометрической подготовки технической документации" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, 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; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

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 ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02"Основы графогеометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП *(содержание компетенций)*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; ***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей; ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости ручным способом.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; ***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать

	с учётом экологических последствий их применения	средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4**зачётные единицы (з.е).
1 з.е. равна 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	86	52	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего **час),** в том числе:	86	52	34
в том числе: Лекции (Лк)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	58	20	38
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	48	16	36
Реферат (Реф)			
Другие виды самостоятельной работы			
Проработка ЛК материала	2	1	
Подготовка к практическим занятиям	4	1	1
Подготовка к контрольным пунктам	4	2	1
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкостьак.час. **з.е.**	144 4	72 2	72 2

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

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	***Начертательная геометрия***	***18***	***18***			***14***	***50***	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	4	2			2	8	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	4	4			2	10	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	8	10			10	28	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	2	2				4	ОПК-1, ПК-4
2	***Инженерная графика***		***16***			***6***	***22***	
2.1	Тема 1. Изображения предметов		16			6	22	ОПК-1, ПК-4
	Всего за семестр	***18***	***34***			***20***	***72***	

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
2	***Инженерная графика***		***18***			***20***	***38***	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		8			6	14	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		6			10	16	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3	***Компьютерная графика***		***16***			***18***	***34***	
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов		4			6	10	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа		4			4	8	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей		4			4	8	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
	Всего за семестр		***34***			***38***	***72***	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	1 Начертательная геометрия	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций.Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.
	2 Инженерная графика	
2.1	Тема 1. Изображения предметов	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.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	2 Инженерная графика	
2.3	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.4	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.5	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия
2.6	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения
	3 Компьютерная графика	
3.1	Тема 1. Общие приёмы 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 по-

		втор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.
3.2	Тема 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	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных 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	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных 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

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1 ИГ 2.1	Общие положения кафедральной системы текущего контроля успеваемости и промежуточного контроля. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Цели и задачи индивидуальных РГЗ с демонстрацией альбома РГЗ. Основные положения РПД и системы оценки знаний. Содержание и применение ГОСТов системы ЕСКД для выполнения РГЗ.	2		ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве.	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Понятие вида, разреза, сечения.Правила построения видов на чертеже. Выполнение сечений на чертеже. Выдача РГЗ № 2.1			ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Метрические задачи. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение сечений на чертеже.			
4	НГ 1.2	Методы преобразования комплексного чертежа. Метод перемены одной плоскости проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже. Выдача РГЗ № 2.2			
5	НГ 1.2	Метрические и позиционные задачи по НГ	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Выполнение разрезов на чертеже.			
6	НГ 1.2	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Геометрические построения на чертежах.Условности и упрощения на чертеже.Выдача РГЗ № 2.3.			
7	НГ 1.3	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
8	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение гранной поверхности с плоскостью.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали.			
9	НГ 1.3	Контрольная работа по НГ	2	КП 1 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
10	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение проекций фигуры с вырезом.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали. Вырезы и сечения.			
11	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение истинного вида сечения. Выдача РГЗ № 1.1	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
12	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
13	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вра-	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4

		щения способом вспомогательных секущих плоскостей. Выдача РГЗ № 1.2			
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
14	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
15	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер. Выдача РГЗ № 1.3	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
16	НГ 1.4	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом эксцентрических вспомогательных сфер.	2	КП 2 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
17	НГ 1.4	Аксонометрические проекции. Прямоугольные изометрия и диметрия. ***Итоговое занятие***	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего за семестр	***34***	**Зачёт с оценкой**	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика *(занятия через неделю)*					
1	ИГ 2.2	Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Специальные соединения.	2		ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей. Выдача РГЗ № 2.4.	2		ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ.	ОПК-1, ПК-4
4	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
5	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ. Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
6	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа. Выдача РГЗ № 2.5	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
7	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
8	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
9	ИГ 2.5	Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. ***Итоговое занятие***	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего ИГ	***18***		

3. Компьютерная графика*(занятия через неделю)*					
1	КГ 3.1	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.	2		ОПК-1, ПК-4
2	КГ 3.2	Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки,	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4

		прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника.			
3	КГ 3.2	Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	КГ 3.3	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3	Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
6	КГ 3.4	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	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
7	КГ 3.4	Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
8	КГ 3.5	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	КГ	***Итоговое занятие***			
		Всего КГ	***16***		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7Внеаудиторная 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 (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	*Не предусмотрен*	
Расчетно-графические задания	***Начертательная геометрия:***	ОПК-1, ПК-4
	1.1. Построить три проекции фигуры с вырезом.	
	1.2 Построить линию пересечения двух поверхностей (одним способом по указанию преподавателя)	
	Инженерная графика:	ОПК-1, ПК-4
	2.1 Изображения объектов. Выполнить сечения ступенчатого вала	
	2.2 Изображения объектов. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.3 Построить аксонометрическую проекцию детали задания 2.2	
	2.4 Вычертить резьбовое соединения деталей	
	2.5 Деталирование сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)	
	Компьютерная графика:	ОПК-1, ПК-4
	3.1. Построение плоского контура средствами двухмерной компьютерной графики	
	3.2. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	3.3. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции	
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1, 1.2); КР2 (НГ 1.3)	ОПК-1, ПК-4

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 эпюров, 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 сформированости элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой в каждом семестре. 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"

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;
	Формирование	Сформированность умений	***уметь***: выполнять и читать чертежи из-

средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	умений	(прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	делий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

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 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

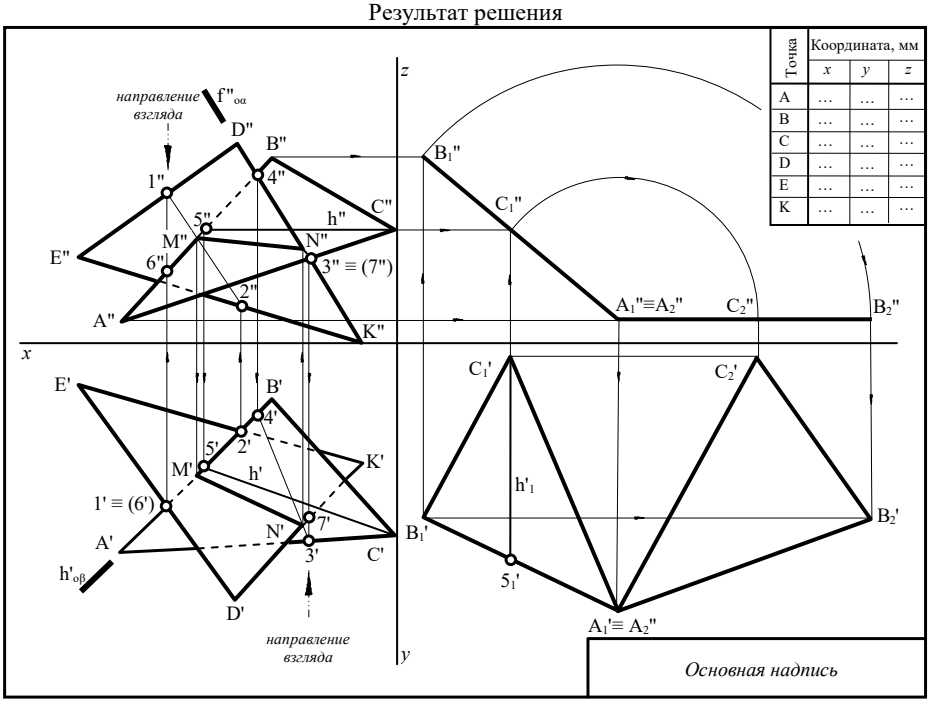
а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину Δ ABC

Задание

Обозначение точки	№ варианта		
	...		
	Координаты точек, мм		
A	..	..	..
B	..	..	..
C	..	..	..
D	..	..	..
E	..	..	..
K	..	..	..

Результат решения

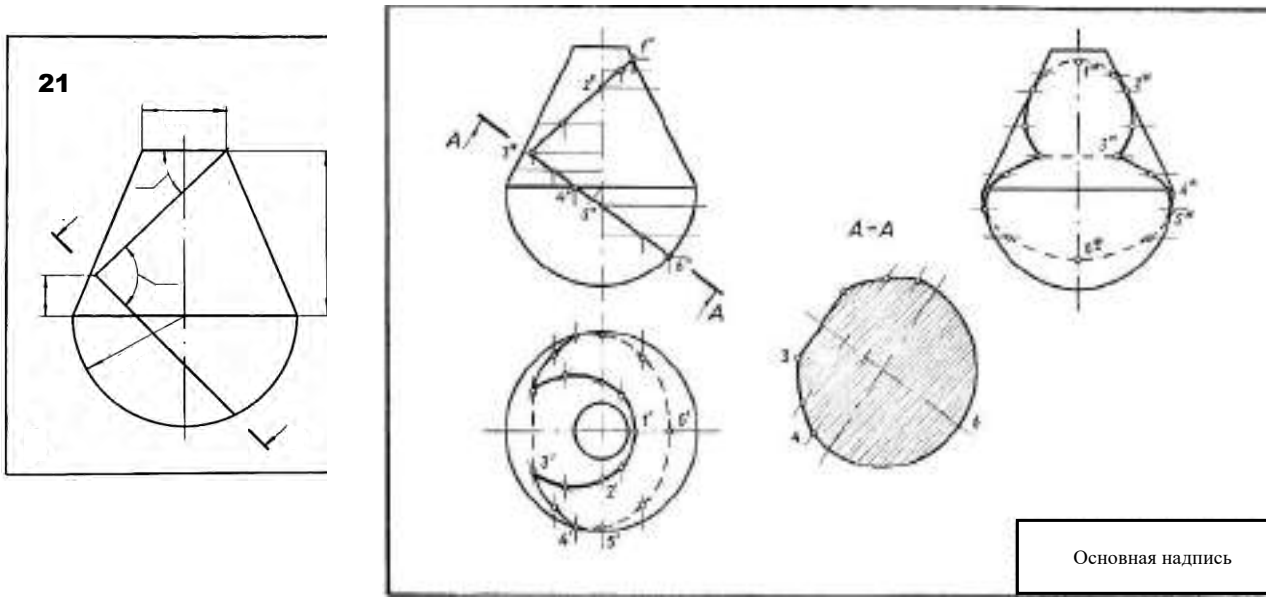


Точка	Координата, мм		
	x	y	z
A	…	…	…
B	…	…	…
C	…	…	…
D	…	…	…
E	…	…	…
K	…	…	…

Задание 2. *Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующейся плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций*.

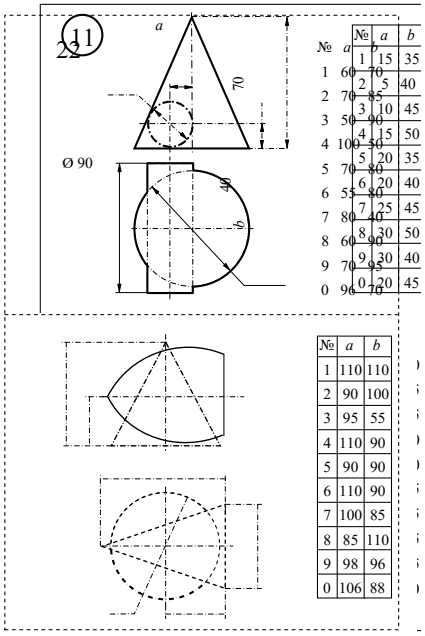
Задание

Результат решения



Задание 3. *Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)*

Задание

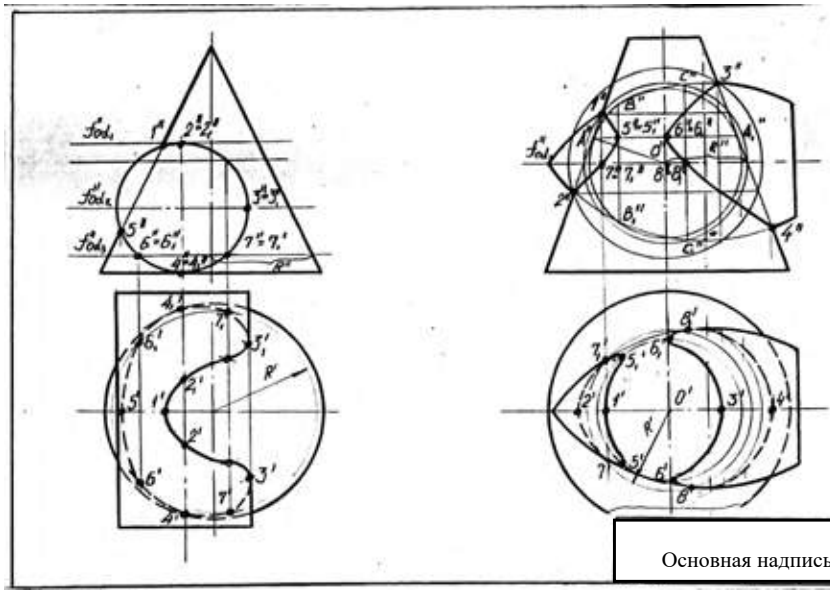


№	a	b
1	60	70
2	70	85
3	50	90
4	100	50
5	70	80
6	55	80
7	80	40
8	60	90
9	70	95
0	90	70

№	a	b
1	15	35
2	5	40
3	10	45
4	15	50
5	20	35
6	20	40
7	25	45
8	30	50
9	30	40
0	20	45

№	a	b
1	110	110
2	90	100
3	95	55
4	110	90
5	90	90
6	110	90
7	100	85
8	85	110
9	98	96
0	106	88

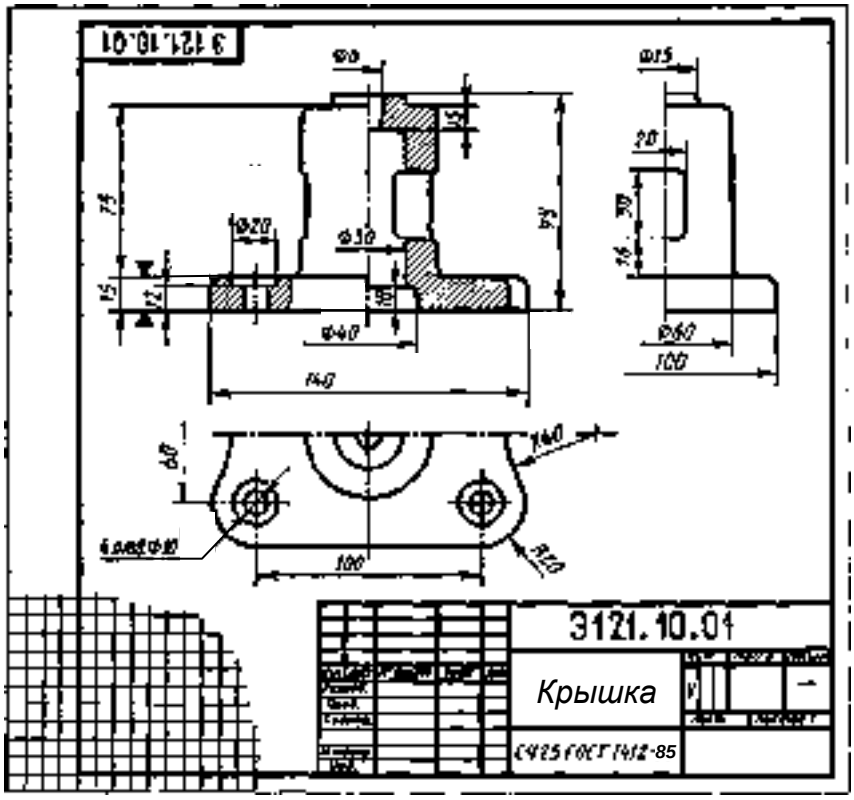
Результат решения



б) инженерная графика

Задание: Составить эскизы деталей изделий с натуры.
Работу выполнить карандашом на бумаге в клеточку, используя форматы А4, А3, А2.

Выполненное задание: эскиз детали

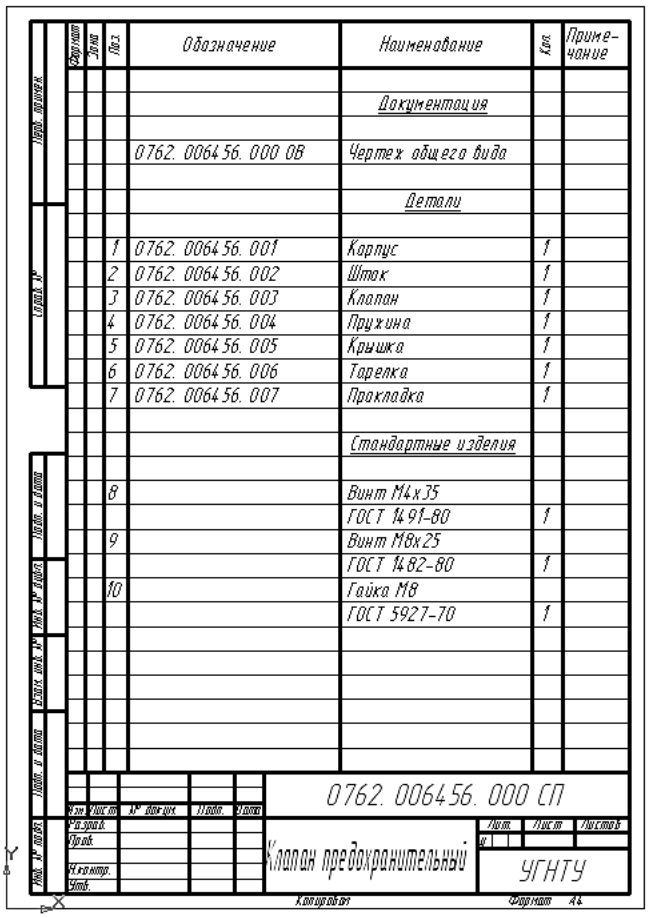


Задание на деталирование сборочного чертежа

Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

Принцип работы изделия: клапан предохранительный регулирует давление жидкости в гидросистеме. Настройка его на срабатывание при определённом давлении осуществляется винтом поз. 9, ввёрнутым в крышку поз. 5 и передающим через тарелку поз. 6 предварительное сжимающее усилие на пружину поз. 4. Пружина поз. 4 через шток поз. 2 поджимает клапан поз. 3 к седлу корпуса поз. 1, перекрывая его нижнее отверстие, связанное с гидросистемой.

В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.



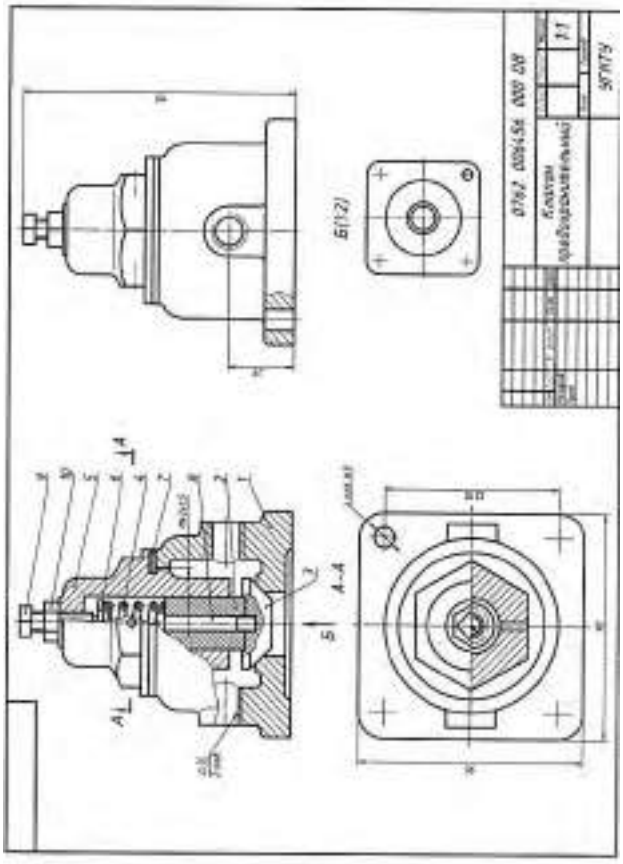
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			0762. 006456. 000 ОВ	Чертеж общего вида		
				Детали		
		1	0762. 006456. 001	Корпус	1	
		2	0762. 006456. 002	Шток	1	
		3	0762. 006456. 003	Клапан	1	
		4	0762. 006456. 004	Пружина	1	
		5	0762. 006456. 005	Крышка	1	
		6	0762. 006456. 006	Тарелка	1	
		7	0762. 006456. 007	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		8		Винт М4х35		
				ГОСТ 1491-80	1	
		9		Винт М8х25		
				ГОСТ 1482-80	1	
		10		Гайка М8		
				ГОСТ 5927-70	1	

0762. 006456. 000 СП

Клапан предохранительный

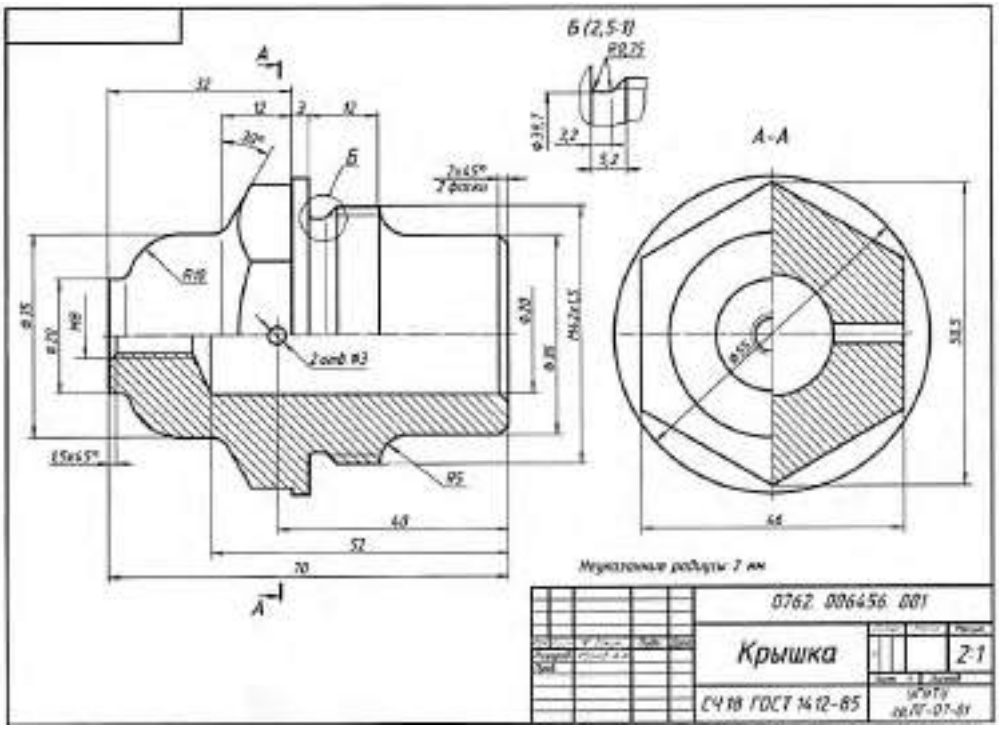
УГНТУ

Спецификация сборочной единицы



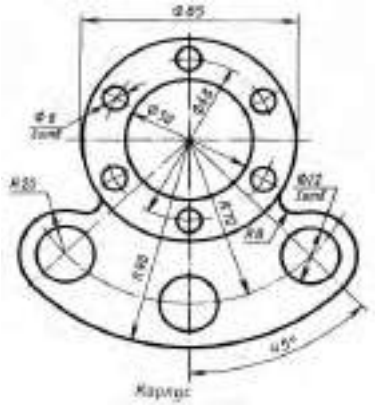
Сборочный чертёж изделия

Выполненное задание: рабочий чертёж детали

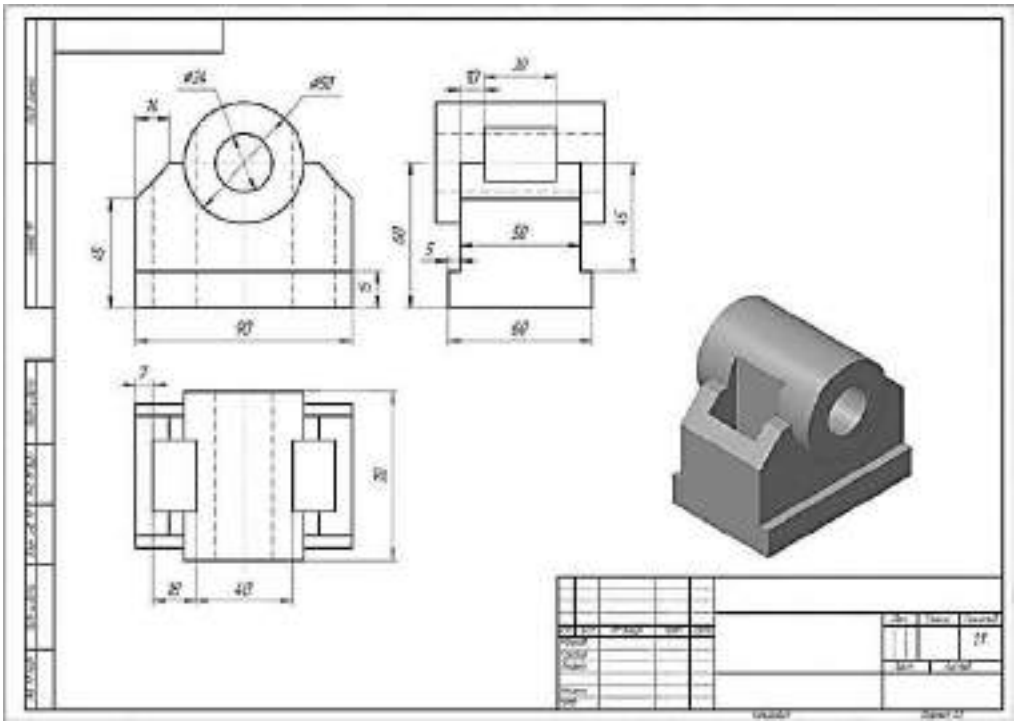


в) компьютерная графика

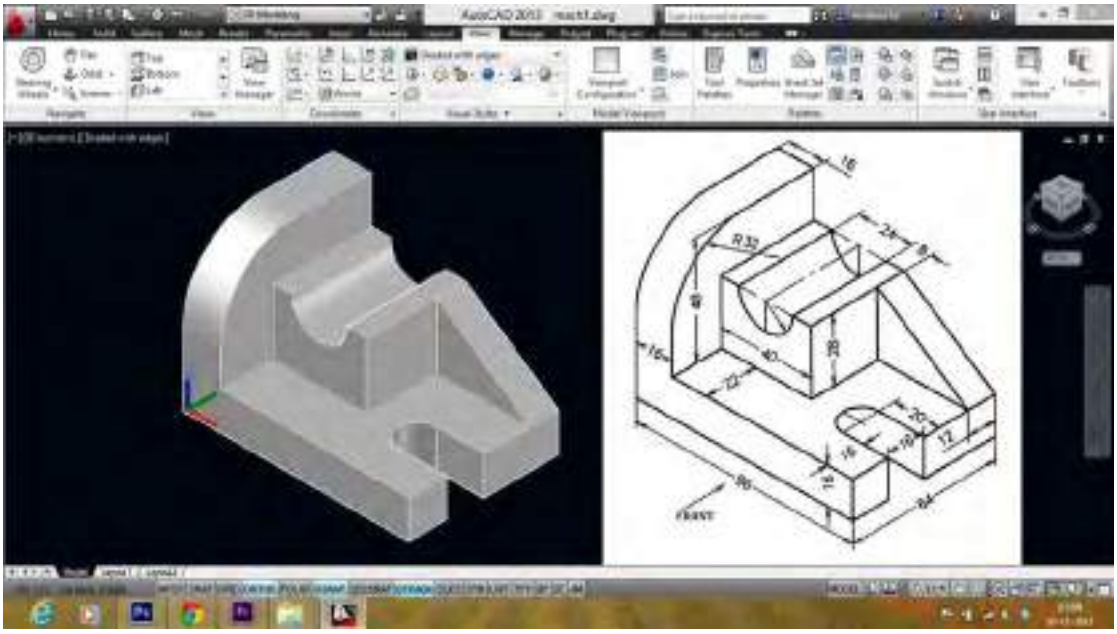
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Задание: Построить три проекции детали:



Задание:Вычертить 3Dизображение заданной детали



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
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ***ПК-4*** способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	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 индивидуальных графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата, 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 путём проверки посещаемости занятий, активности и выборочного опроса на практических занятиях и выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. В билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. 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					
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;	***1) начертательная геометрия***			
		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. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	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 контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	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 контрольных пунктов на "удовлетворительно".	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.
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и удовлетворительно".	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;	***1) начертательная геометрия***			
		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	Затрудняется с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложен-	Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания

			использованием дополнительной литературы Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	ных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
		2) инженерная графика			
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	***1) начертательная геометрия***			
		Свободно владеет терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,	Не существенные пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;	***1) начертательная геометрия***			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания требования, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и удовлетворительно".	Недостаточные знания требования, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения	***1) начертательная геометрия***			
		Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно вы-	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций.	Затрудняется при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования	Значительные затруднения при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает

		полняет РГЗ.	Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	и не может решить практические задания Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
			2) инженерная графика		
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
			3) компьютерная графика		
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.		***1) начертательная геометрия***		
		Свободно владеет приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом
			2) инженерная графика		
		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.
			3) компьютерная графика		
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD..	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD..	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение созда-

		Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	вать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.

6.5. **Оценочные материалы для текущего контроля**

7.3.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

а) вопросы по начертательной геометрии

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 эпюре 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 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 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.

б) вопросы 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. Резьбовое 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.

в) вопросы по компьютерной графике

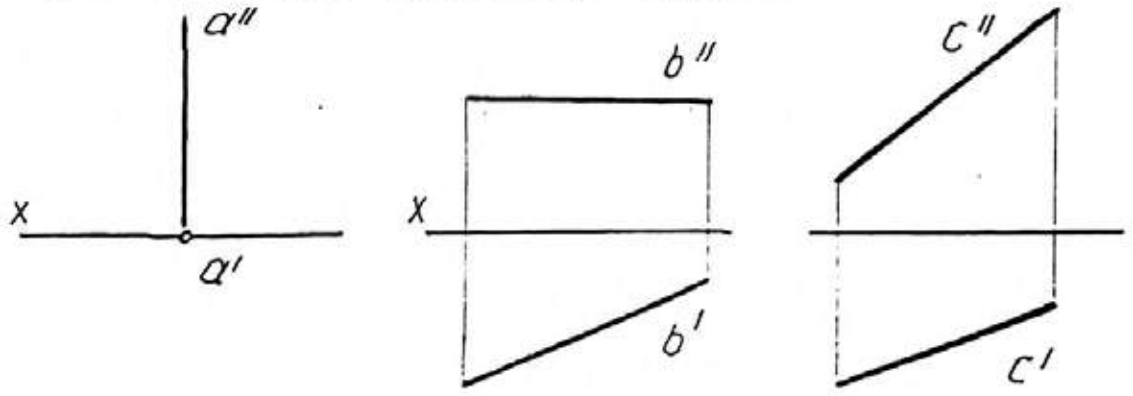
1. Задание толщины линии относится к командам...
2. Команда limits – это команда, задающая...
3. Команда "***непрерывный ввод***" – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...
4. Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...
5. Направлениями 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 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости

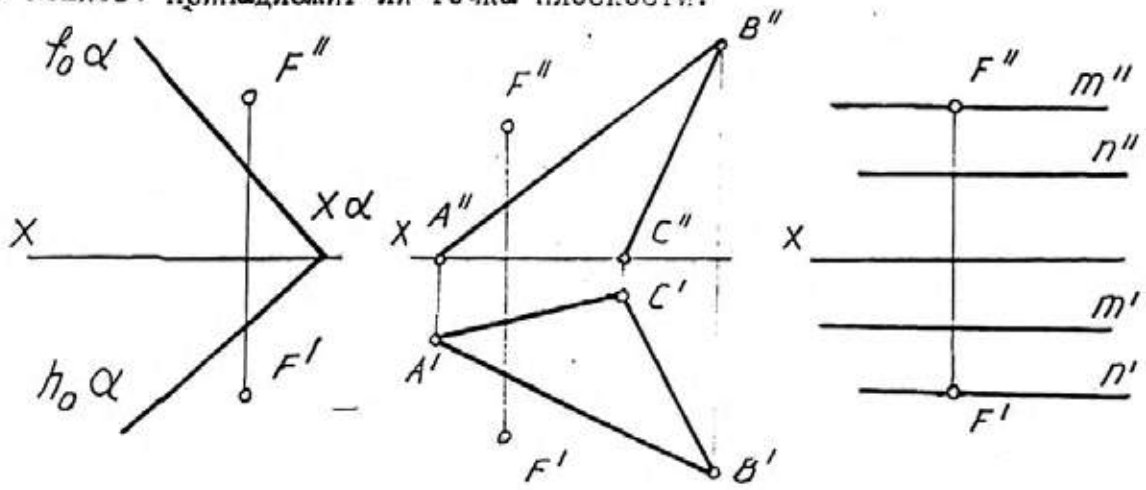
Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ	Кафедра
Контрольная работа № 1	
Разработали: **Профессор** _____ **Ст. преподаватель** _____	**Зав. кафедрой** **Доцент** _____
БИЛЕТ № _____	

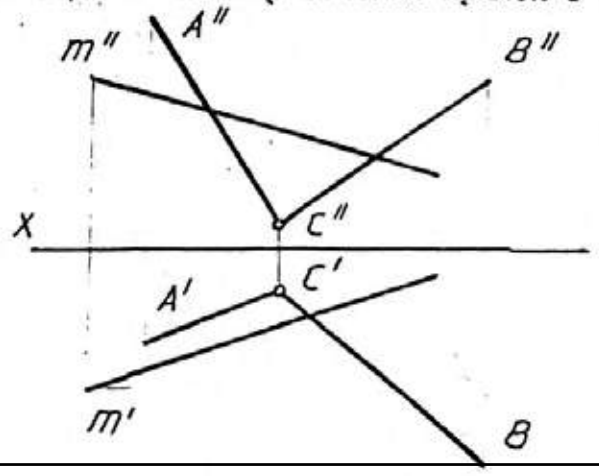
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.

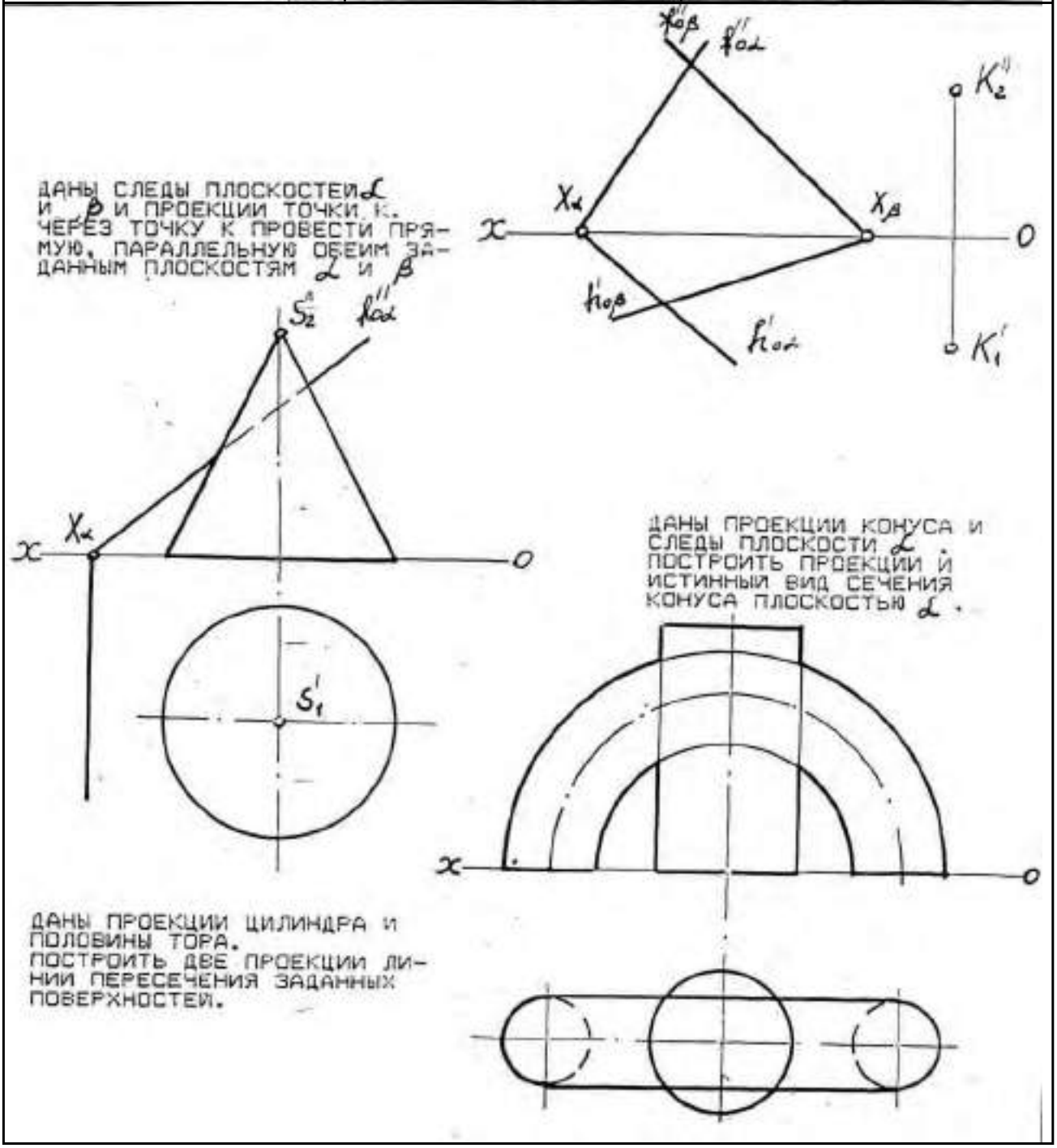


3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



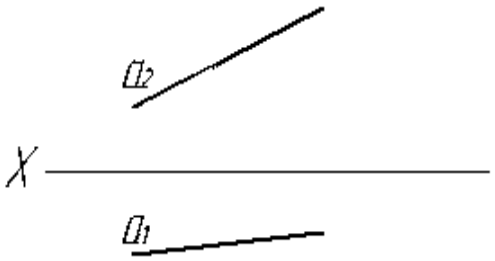
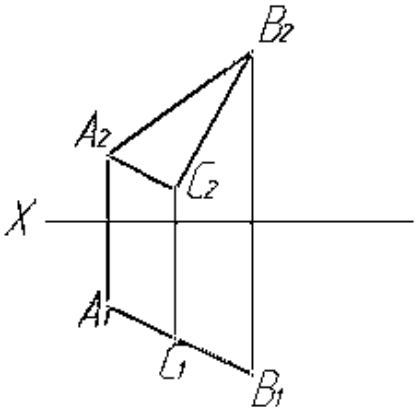
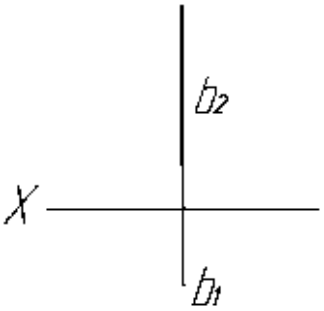
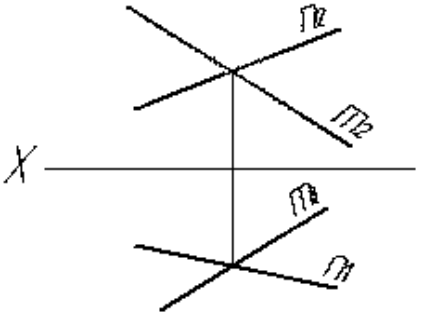
Форма билета 2 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ	Кафедра	
Контрольная работа № 2		
Разработали: **Профессор _____** **Ст. преподаватель _____**	**Зав. кафедрой** **Доцент _____**	**БИЛЕТ № _____**

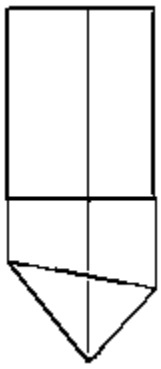
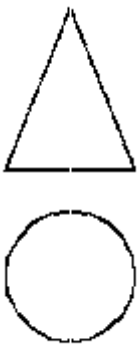


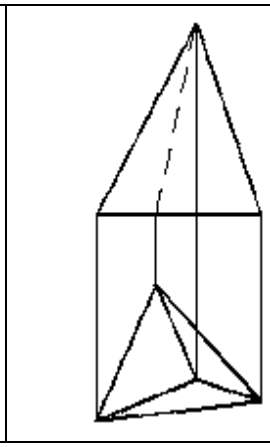
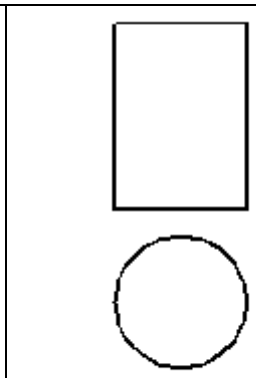
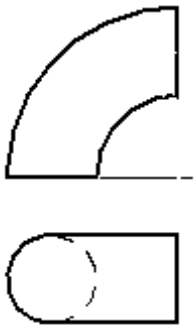
6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:
а) по начертательной геометрии

ЗАДАНИЕ № XXX*Чертеж плоскости показан на...*
(выберите несколько вариантов ответа)

o		o	
o		o	

ЗАДАНИЕ № XXX*Многогранные поверхности изображены на ...*
(выберите несколько вариантов ответа)

•		•		•	

•		•		•	

б) по инженерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX(- *выберите один вариант ответа*)

Чертежом детали называют…

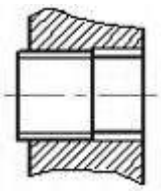
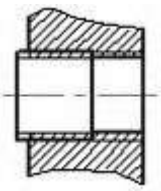
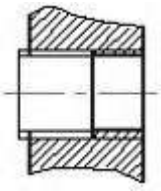
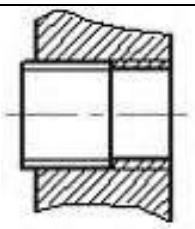
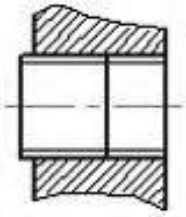
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	изображение детали на листе бумаги с помощью линейки и циркуля	**2)**	документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
3)	любое изображение на листе бумаги	**4)**	изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертежных инструментов

ЗАДАНИЕ № XXX(- *выберите один вариант ответа*)

Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке…

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		**2)**	
3)		**4)**	
5)			

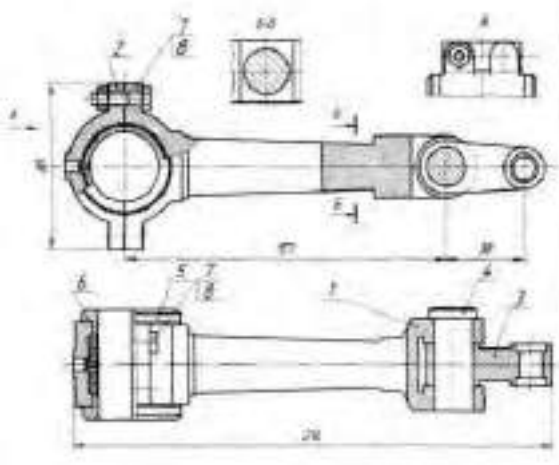
ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Укажите **неверное** утверждение.
На сборочном чертеже следует проставлять ...

o	размеры, указывающие крайние положения движущихся частей	o	обозначение резьбы для присоединения сопрягаемых деталей
o	размеры всех деталей, входящих в сборочную единицу	o	габаритные размеры
o	установочные и присоединительные размеры	o	

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

в) по компьютерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполнена при помощи...

- ○ операции выдавливания
- ⊙ операции вращения
- ○ кинематической операции
- ○ операции по сечениям

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Команда «непрерывный ввод» –
это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

o	NURBS – кривых	o	окружностей, эллипсов, многоугольников
o	отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов	o	прямоугольников

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

o	разработка новых математических моделей	o	сокращение периода ее проектирования
o	применение существующих физических моделей	o	скорейший запуск ее в производство

о	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	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 "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 - программамбакалавриата, 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 (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 применяется в разделе "Начертательная геометрия" и 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 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 разделов "Начертательная геометрия" и "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.

Задания РГЗ по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Для создания эпюров, чертежей и эскизов 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 "Начертательной геометрии" и "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 деталировании сборочного чертежа рекомендуется вначале разработать эскиз заданной детали, а затем оформить его в виде чертежа;
- РГЗ по инженерной графике, являющиеся частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

На занятиях по 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, являющиеся частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

По каждой лабораторной работе студент оформляет конструкторский чертёж или эпюр РГЗ.

Оценивается ход занятий, достигнутые результаты, качество оформления чертежа или эпюра, своевременность сдачи.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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 РГЗ (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

1. Цель обучения – развить мышление и пространственное воображение ("чертёж рождается в голове, а затем оформляется на бумаге ручной или компьютерной графикой"), выработать мировоззрение; научить применять принципы и законы для решения как простых, так и нестандартных 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.

3. Обучение не должно быть 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 и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, детали, сборочные единицы и т.п., 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 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, чёткость 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 "Начертательная геометрия" и "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.

7.6. 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 лабораторных занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Студентам следует:

1) приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;

2) перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

3) при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

4) в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

5) в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

6) на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;

7) 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.

На титульном листе альбома должны быть указаны код учебной группы, фамилия и инициалы студента, фамилия и инициалы ведущего преподавателя. Оформление каждой работы РГЗ начинается на новом чертеже или эпюре. Преподаватель в отдельных случаях может разрешить совмещение двух заданий на одном чертеже. Все построения и изображениявыполняются карандашом, на чертёжной бумаге соответствующего качества.Оформление работы завершается заполнением основной надписи чертежа.

Работа считается законченной, если в основной надписи проставлена подпись преподавателя с указанием даты.

По изучению учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:

а) начертательная геометрия

Тема 1.Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость**Литература:** о-1, 3, д-1

Изображения объектов Метод проекций

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?

Точка и прямая линия.

1. Проекции точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.
2. Проекции 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?

Плоскость.

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 2. Методы преобразования комплексного чертежа. **Литература:** о-1, 3, д-1

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 чем состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
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?

Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения. **Литература:** о-1, 3, д-1

Поверхности гранные

1. Способыобразования 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?

Кривые линии.

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?

Кривые поверхности

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?

Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией

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 получаются 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?

Пересечение кривых поверхностей

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 4 Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, 3, д-1

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

б) инженерная графика

Тема 1. Изображения предметов. ***Литература: о-2, 3, д-2,3,4, 5***

1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД.
2. Понятие вида, разреза, сечения.Проекционное черчение. Построение видов на чертеже.
3. Выполнение разрезов и сечений на чертеже.
4. Геометрические построения на чертежах.
5. Условности и упрощения на чертеже.

Тема 2.Изображение соединений деталей.***Литература: о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали**Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 4.Изображение изделий и их составных частей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***.

1. Назначение чертежей общего вида, сборочных чертежей, чертежей 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 наноситься 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 деталированием?
14. Какова последовательность деталирования сборочного чертежа.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 5.Выполнение схем. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

1. Общие понятия о схемах.
2. Виды схем и их коды (электрическая Э, гидравлическая Г, энергетическая Р, пневматическая П, кинематическая К, комбинированная С)
3. Типы схем и их коды (структурная 1, функциональная 2, принципиальная (полная) 3, соединений (монтажная) 4, расположения 7)
4. Общие требования к выполнению.
5. Основноые характеристики кинематисеских элементов.
6. Условные графческие обозначения в схемах.
7. Последовательность чтения схем.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

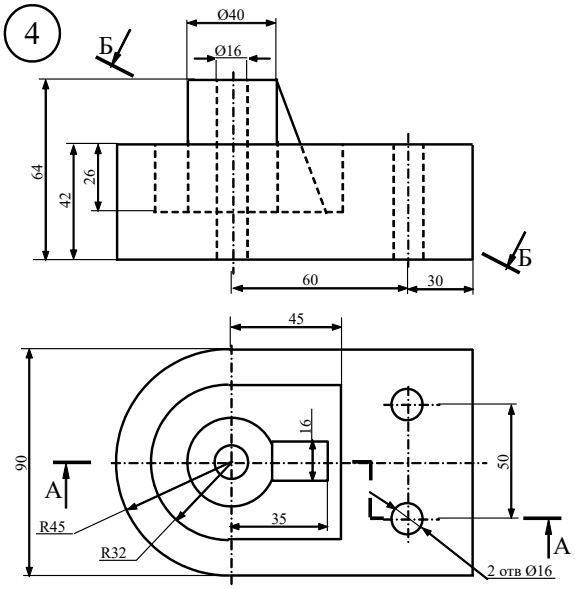
в) компьютерная графика

Тема1. Общие приемы работы. Запуск системы. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 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 для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 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 постороения 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 черчние средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлиннить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

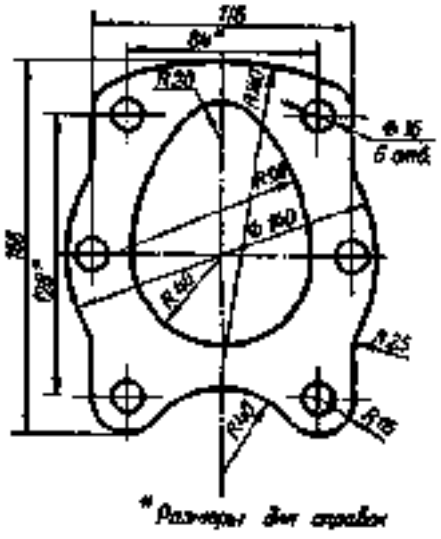


Тема 3. Оформление чертежа. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 5***

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 для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



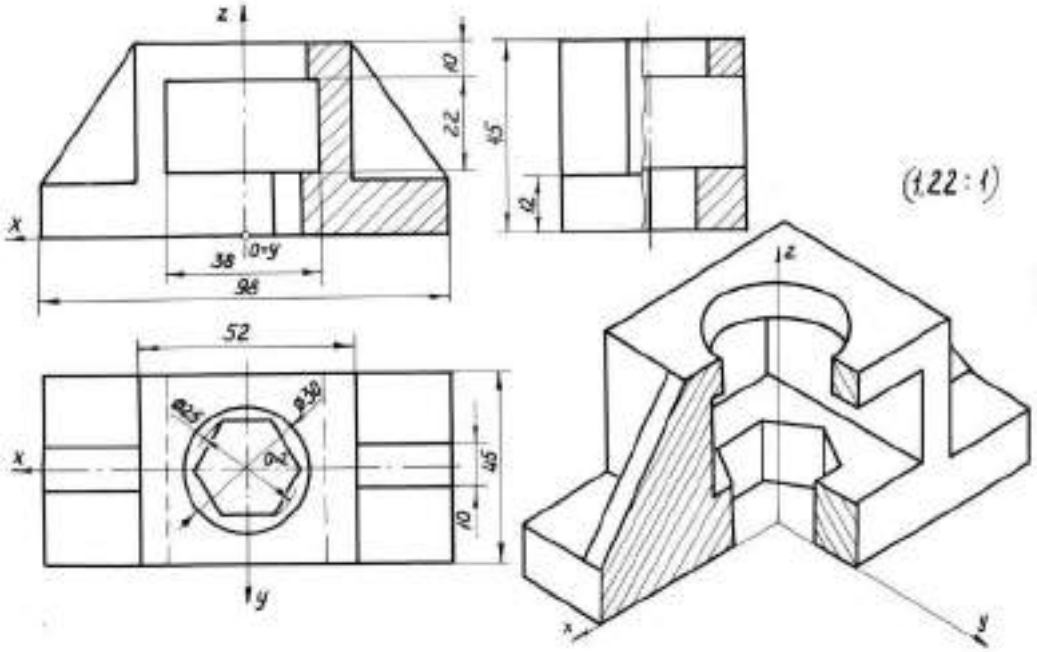
Тема 4. Создание трехмерных моделей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 5***

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 для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3Dизображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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. Компоновка чертежа. Построение аксонометрической проекции.
6. Работа над типовыми ошибками.
7. Редактирование модели. Настройка параметров.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить рабочий чертёж и аксонометрию детали по теме 2. Дать необходимые виды, разрезы. сечения, вырезы.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения индивидуального задания РГЗ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1) прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, уяснить сколько и какие проекции заданы, что на них изображено, в каких положениях (общих или частных) расположены геометрические фигуры, мысленно представить заданное в пространстве.

2) выбрать метод решения задачи, соответствующий изучаемой теме.

3) решить задачу в тонких линиях, следуя правилам построения и алгоритмам действия. Оценить правдоподобность решения (мысленно представив его пространственное положение), такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

4) убедившись в правильности решения, нужно закончить оформление чертежи в соответствии с нормами ЕСКД.

5) в тех случаях, когда в процессе решения всей задачи приходится выполнять дополнительные вспомогательные графические построения, то такие построения при их решении и окончательном оформлении чертежа выполняют в тонких линиях (рекомендуется пользоваться цветными карандашами).

Решение задач принесёт наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удаётся. 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. 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 решёнными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия, рекомендации 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, 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. Цитата заключается в кавычки, при этом точно указывается наименование и 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.

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 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

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Корниенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12960. — Загл. с экрана	https://e.lanbook.com/book/12960. ЭБС "Лань"	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: https://e.lanbook.com/book/93067.	https://e.lanbook.com/book/93067 ЭБС "Лань"	да
3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)	http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html	да

б) дополнительная литература:

1. Подколзин А.А., Казиева Л.В, Нифонтова Т.Ю. **Начертательная геометрия**: Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

2. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю., КазиеваЛ.В. **Инженерная графика**: Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
3. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю. , Казиева Л.В. **Основы инженерной графики**: Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
4. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Основы инженерной графики и технического рисования**: Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, 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:

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**.

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 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 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 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. Принтер лазерный Сканер 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)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стулья, стеллажи 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 MSWindows 7 TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://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 (LibreOfficeImpress) 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)

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы графогеометрической подготовки технической документации

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:4 /** 144. Контактная работа 86 час., из них: лекционные 18, практические занятия 68. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 "Основы графогеометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

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;

4. Содержание дисциплины

а) начертательная геометрия

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций.Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи

Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

б) инженерная графика

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.

Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей

Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

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.

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.

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, 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.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение

основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП *(содержание компетенций)*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; ***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; ***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

На 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки: Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: очная

В рабочую учебную программу дисциплины "**Основы графогеометрической подготовки технической документации**" вносятся следующие изменения:

1. Изменение в титульном листе: Министерство образования и науки Российской федерации заменено на Министерство науки и высшего образования Российской федерации
2. В раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины внесено изменение подтверждения лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 : подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. В п. 8.1 дополнительная литература добавить

Подколзин А.А. , Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Чтение и деталирование сборочных чертежей**: 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.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»

Составители (разработчики) рабочей программы,

старший преподаватель Л. В. Казиева
старший преподаватель Т. Ю. Нифонтова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕМД 04.09.18, протокол № 1

Зав.кафедрой ЕМД,
к.т.н., доцент А.В. Соболев

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП).

Эксперт: к.х.н., доцент _____ А.А. Алексеев

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета.

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент _____ В. И. Журавлёв

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«___» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы графогеометрической подготовки технической документации»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке программы.

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с учётом дополнений и изменений);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры", утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Основы графогеометрической подготовки технической документации" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, 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; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

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 ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02"Основы графогеометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП *(содержание компетенций)*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; ***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей; ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости ручным способом.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; ***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать

	с учётом экологических последствий их применения	средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4**зачётные единицы (з.е).
1 з.е. равна 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	86	52	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего **час),** в том числе:	86	52	34
в том числе: Лекции (Лк)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	58	20	38
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	48	16	36
Реферат (Реф)			
Другие виды самостоятельной работы			
Проработка ЛК материала	2	1	
Подготовка к практическим занятиям	4	1	1
Подготовка к контрольным пунктам	4	2	1
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкостьак.час. **з.е.**	144 4	72 2	72 2

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

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	***Начертательная геометрия***	***18***	***18***			***14***	***50***	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	4	2			2	8	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	4	4			2	10	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	8	10			10	28	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	2	2				4	ОПК-1, ПК-4
2	***Инженерная графика***		***16***			***6***	***22***	
2.1	Тема 1. Изображения предметов		16			6	22	ОПК-1, ПК-4
	Всего за семестр	***18***	***34***			***20***	***72***	

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
2	***Инженерная графика***		***18***			***20***	***38***	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		8			6	14	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		6			10	16	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3	***Компьютерная графика***		***16***			***18***	***34***	
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов		4			6	10	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа		4			4	8	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей		4			4	8	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
	Всего за семестр		***34***			***38***	***72***	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	1 Начертательная геометрия	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций.Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.
	2 Инженерная графика	
2.1	Тема 1. Изображения предметов	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.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	2 Инженерная графика	
2.3	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.4	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.5	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия
2.6	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения
	3 Компьютерная графика	
3.1	Тема 1. Общие приёмы 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 по-

		втор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.
3.2	Тема 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	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных 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	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных 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

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1 ИГ 2.1	Общие положения кафедральной системы текущего контроля успеваемости и промежуточного контроля. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Цели и задачи индивидуальных РГЗ с демонстрацией альбома РГЗ. Основные положения РПД и системы оценки знаний. Содержание и применение ГОСТов системы ЕСКД для выполнения РГЗ.	2		ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве.	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Понятие вида, разреза, сечения.Правила построения видов на чертеже. Выполнение сечений на чертеже. Выдача РГЗ № 2.1			ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Метрические задачи. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение сечений на чертеже.			
4	НГ 1.2	Методы преобразования комплексного чертежа. Метод перемены одной плоскости проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже. Выдача РГЗ № 2.2			
5	НГ 1.2	Метрические и позиционные задачи по НГ	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Выполнение разрезов на чертеже.			
6	НГ 1.2	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Геометрические построения на чертежах.Условности и упрощения на чертеже.Выдача РГЗ № 2.3.			
7	НГ 1.3	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
8	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение гранной поверхности с плоскостью.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали.			
9	НГ 1.3	Контрольная работа по НГ	2	КП 1 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
10	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение проекций фигуры с вырезом.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали. Вырезы и сечения.			
11	НГ 1.3	Поверхности.Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение истинного вида сечения. Выдача РГЗ № 1.1	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
12	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
13	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вра-	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4

		щения способом вспомогательных секущих плоскостей. Выдача РГЗ № 1.2			
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
14	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
15	НГ 1.3	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер. Выдача РГЗ № 1.3	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
16	НГ 1.4	Поверхности.Построение линии пересечения поверхностей вращения способом эксцентрических вспомогательных сфер.	2	КП 2 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
17	НГ 1.4	Аксонометрические проекции. Прямоугольные изометрия и диметрия. ***Итоговое занятие***	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего за семестр	***34***	**Зачёт с оценкой**	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика *(занятия через неделю)*					
1	ИГ 2.2	Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Специальные соединения.	2		ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей. Выдача РГЗ № 2.4.	2		ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ.	ОПК-1, ПК-4
4	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
5	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ. Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
6	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа. Выдача РГЗ № 2.5	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
7	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
8	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и деталирование сборочного чертежа	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
9	ИГ 2.5	Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. ***Итоговое занятие***	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего ИГ	***18***		

3. Компьютерная графика*(занятия через неделю)*					
1	КГ 3.1	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.	2		ОПК-1, ПК-4
2	КГ 3.2	Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки,	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4

		прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника.			
3	КГ 3.2	Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	КГ 3.3	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3	Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
6	КГ 3.4	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	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
7	КГ 3.4	Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
8	КГ 3.5	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	КГ	***Итоговое занятие***			
		Всего КГ	***16***		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7Внеаудиторная 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 (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	*Не предусмотрен*	
Расчетно-графические задания	***Начертательная геометрия:***	ОПК-1, ПК-4
	1.1. Построить три проекции фигуры с вырезом.	
	1.2 Построить линию пересечения двух поверхностей (одним способом по указанию преподавателя)	
	Инженерная графика:	ОПК-1, ПК-4
	2.1 Изображения объектов. Выполнить сечения ступенчатого вала	
	2.2 Изображения объектов. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.3 Построить аксонометрическую проекцию детали задания 2.2	
	2.4 Вычертить резьбовое соединения деталей	
	2.5 Деталирование сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)	
	Компьютерная графика:	ОПК-1, ПК-4
	3.1. Построение плоского контура средствами двухмерной компьютерной графики	
	3.2. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	3.3. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции	
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1, 1.2); КР2 (НГ 1.3)	ОПК-1, ПК-4

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 эпюров, 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 сформированости элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой в каждом семестре. 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"

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;
	Формирование	Сформированность умений	***уметь***: выполнять и читать чертежи из-

средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	умений	(прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	делий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

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 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

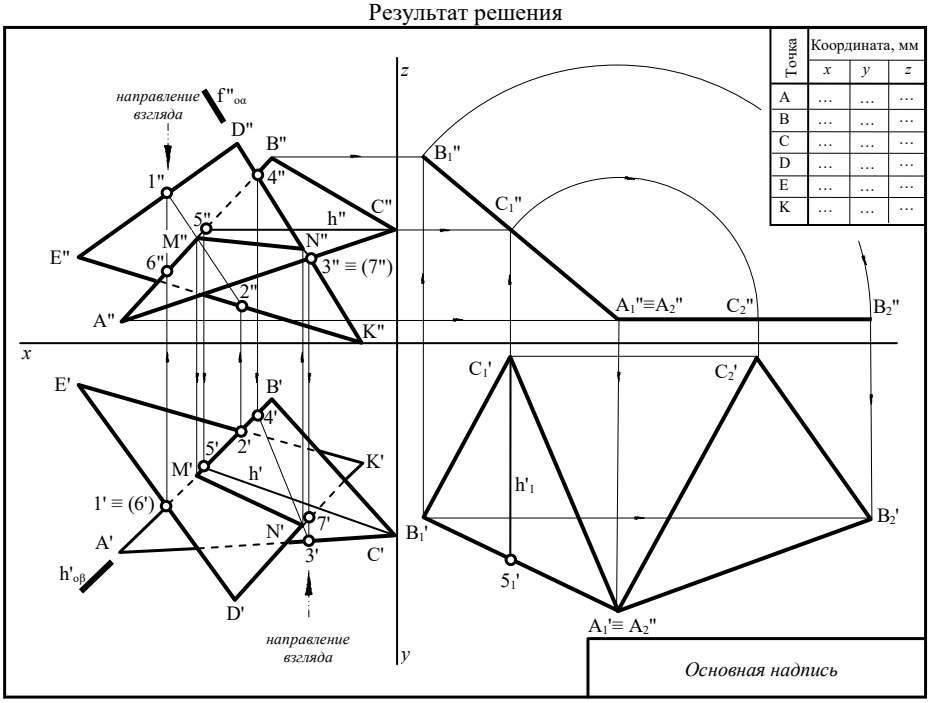
а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину Δ ABC

Задание

Обозначение точки	№ варианта		
	...		
	Координаты точек, мм		
A	..	..	..
B	..	..	..
C	..	..	..
D	..	..	..
E	..	..	..
K	..	..	..

Результат решения

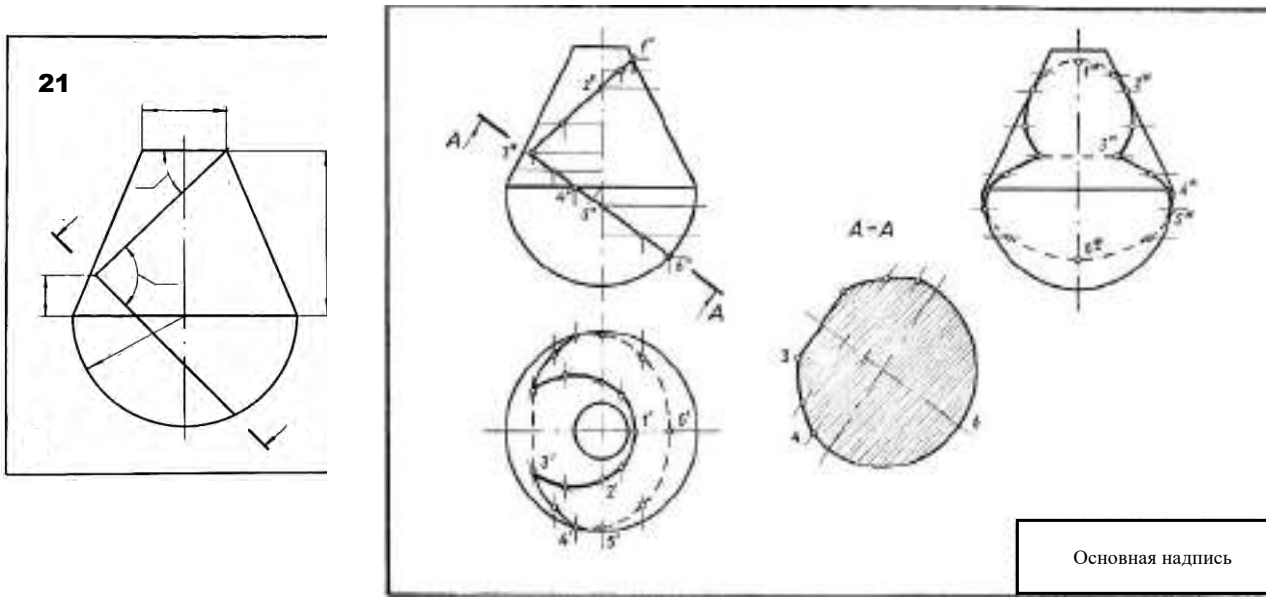


Точка	Координата, мм		
	x	y	z
A	…	…	…
B	…	…	…
C	…	…	…
D	…	…	…
E	…	…	…
K	…	…	…

Задание 2. *Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующейся плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций*.

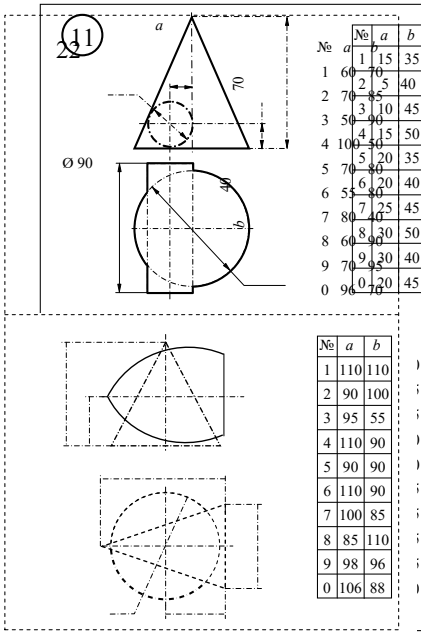
Задание

Результат решения



Задание 3. *Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)*

Задание

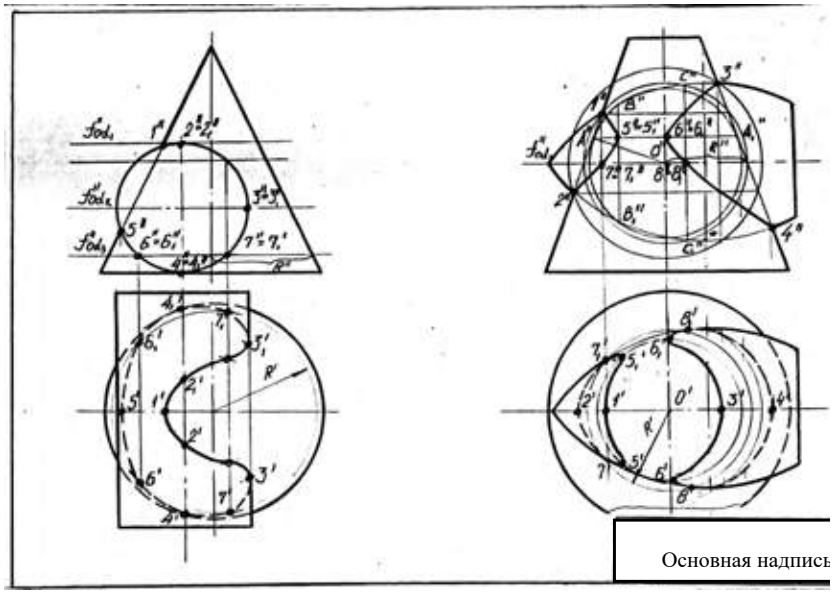


№	a	b
1	60	70
2	70	85
3	50	90
4	100	50
5	70	80
6	55	80
7	80	40
8	60	90
9	70	95
0	90	70

№	a	b
1	15	35
2	5	40
3	10	45
4	15	50
5	20	35
6	20	40
7	25	45
8	30	50
9	30	40
0	20	45

№	a	b
1	110	110
2	90	100
3	95	55
4	110	90
5	90	90
6	110	90
7	100	85
8	85	110
9	98	96
0	106	88

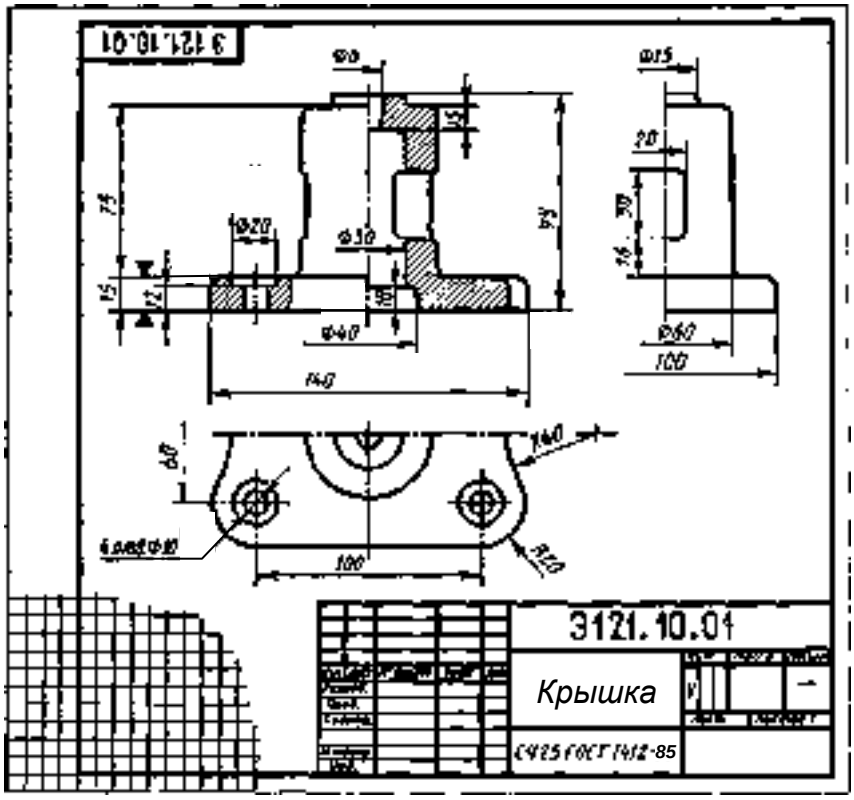
Результат решения



б) инженерная графика

Задание: Составить эскизы деталей изделий с натуры.
Работу выполнить карандашом на бумаге в клеточку, используя форматы А4, А3, А2.

Выполненное задание: эскиз детали

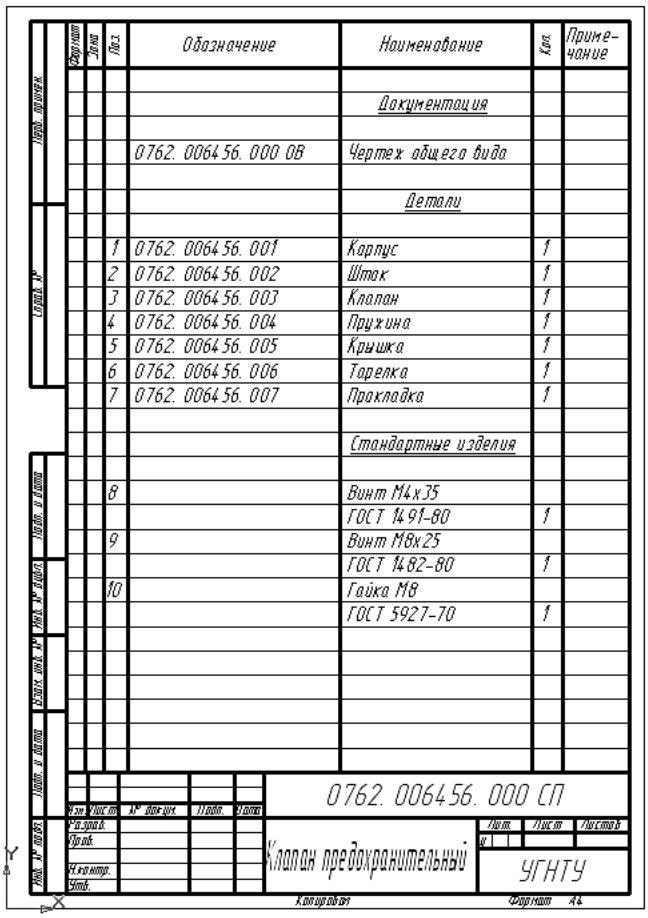


Задание на деталирование сборочного чертежа

Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

Принцип работы изделия: клапан предохранительный регулирует давление жидкости в гидросистеме. Настройка его на срабатывание при определённом давлении осуществляется винтом поз. 9, ввёрнутым в крышку поз. 5 и передающим через тарелку поз. 6 предварительное сжимающее усилие на пружину поз. 4. Пружина поз. 4 через шток поз. 2 поджимает клапан поз. 3 к седлу корпуса поз. 1, перекрывая его нижнее отверстие, связанное с гидросистемой.

В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.



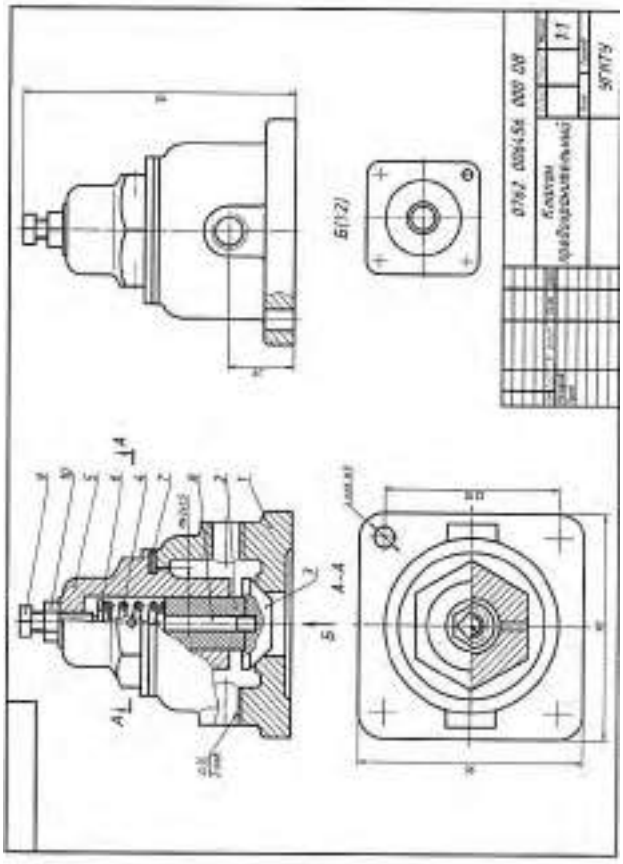
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			0762. 006456. 000 ОВ	Чертеж общего вида		
				Детали		
		1	0762. 006456. 001	Корпус	1	
		2	0762. 006456. 002	Шток	1	
		3	0762. 006456. 003	Клапан	1	
		4	0762. 006456. 004	Пружина	1	
		5	0762. 006456. 005	Крышка	1	
		6	0762. 006456. 006	Тарелка	1	
		7	0762. 006456. 007	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		8		Винт М4х35		
				ГОСТ 1491-80	1	
		9		Винт М8х25		
				ГОСТ 1482-80	1	
		10		Гайка М8		
				ГОСТ 5927-70	1	

0762. 006456. 000 СП

Клапан предохранительный

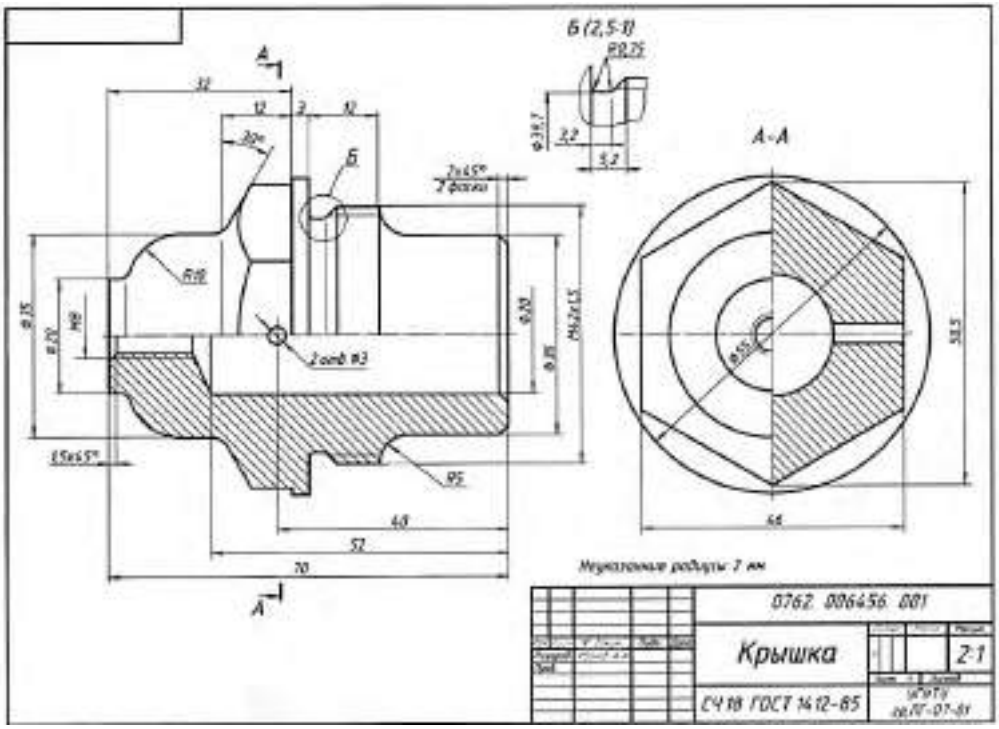
УГНТУ

Спецификация сборочной единицы



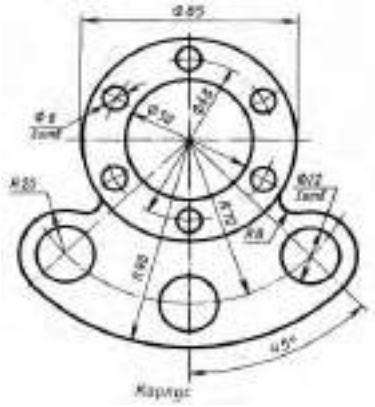
Сборочный чертёж изделия

Выполненное задание: рабочий чертёж детали

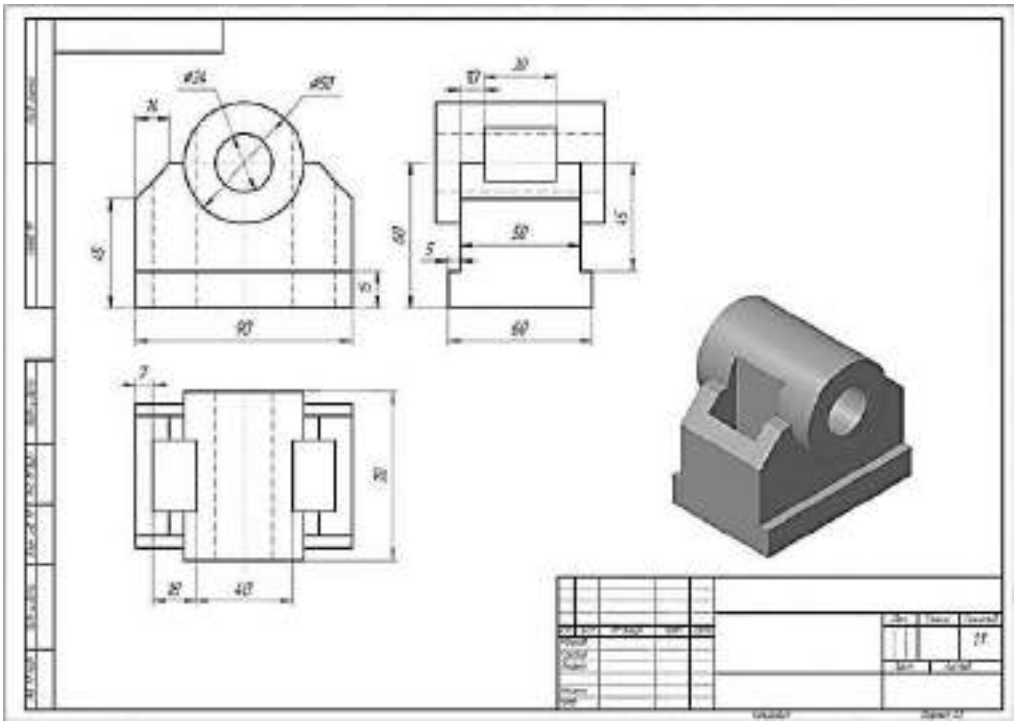


в) компьютерная графика

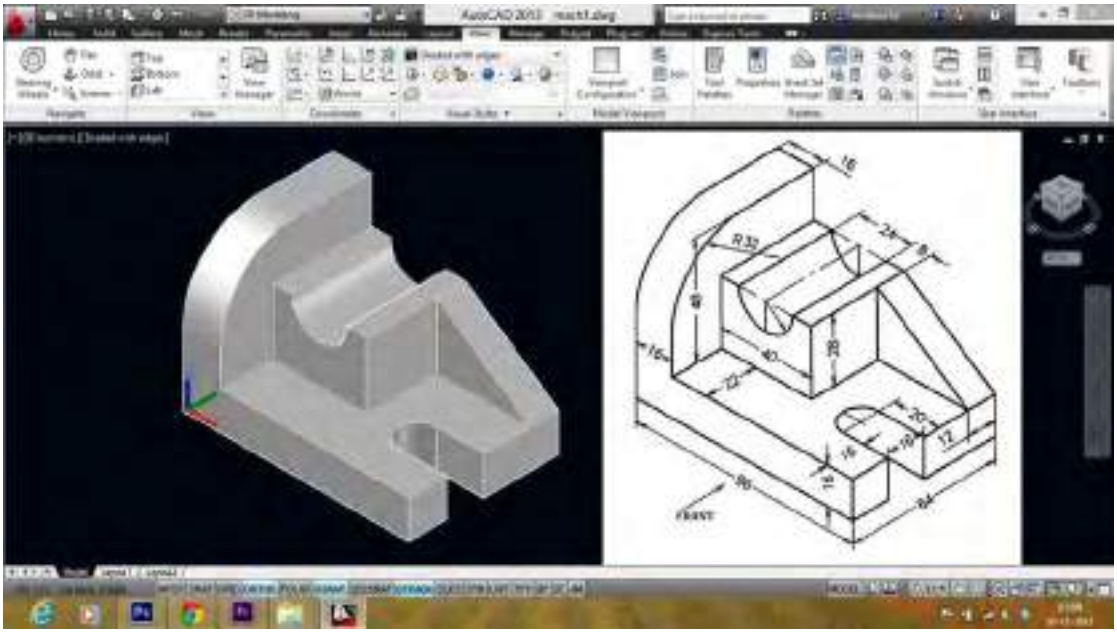
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Задание: Построить три проекции детали:



Задание:Вычертить 3Dизображение заданной детали



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
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ***ПК-4*** способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	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 индивидуальных графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата, 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 путём проверки посещаемости занятий, активности и выборочного опроса на практических занятиях и выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. В билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. 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					
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;	***1) начертательная геометрия***			
		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. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	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 контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	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 контрольных пунктов на "удовлетворительно".	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.
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и удовлетворительно".	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;	***1) начертательная геометрия***			
		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	Затрудняется с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложен-	Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания

			использованием дополнительной литературы Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	ных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
		2) инженерная графика			
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	***1) начертательная геометрия***			
		Свободно владеет терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,	Не существенные пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;	***1) начертательная геометрия***			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		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.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания требования, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и удовлетворительно".	Недостаточные знания требования, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения	***1) начертательная геометрия***			
		Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно вы-	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций.	Затрудняется при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования	Значительные затруднения при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает

		полняет РГЗ.	Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	и не может решить практические задания Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
			2) инженерная графика		
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъёмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
			3) компьютерная графика		
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.		***1) начертательная геометрия***		
		Свободно владеет приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом
			2) инженерная графика		
		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.
			3) компьютерная графика		
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD..	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD..	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение созда-

		Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	вать трехмерные моделей и ассоциативные чертежи на их основе.

6.5. **Оценочные материалы для текущего контроля**

7.3.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

а) вопросы по начертательной геометрии

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 эпюре 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 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 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.

б) вопросы 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. Резьбовое 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.

в) вопросы по компьютерной графике

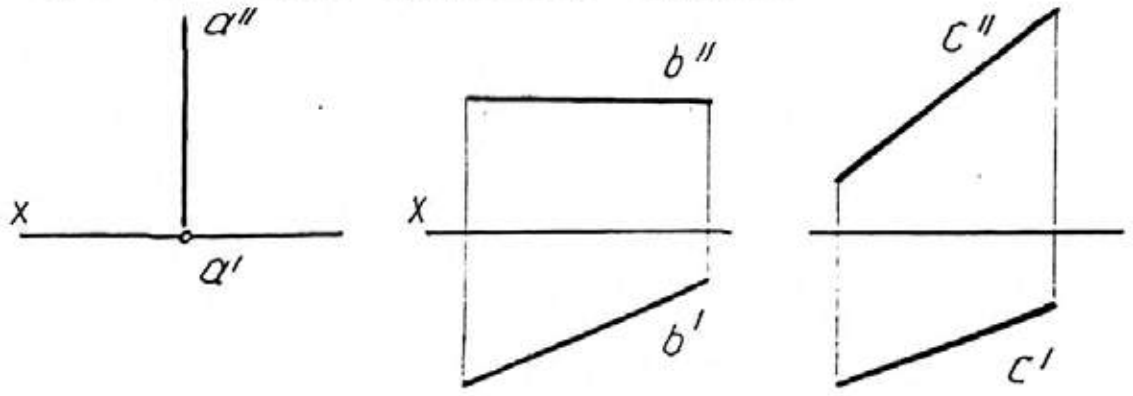
1. Задание толщины линии относится к командам...
2. Команда limits – это команда, задающая...
3. Команда "***непрерывный ввод***" – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...
4. Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...
5. Направлениями 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 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости

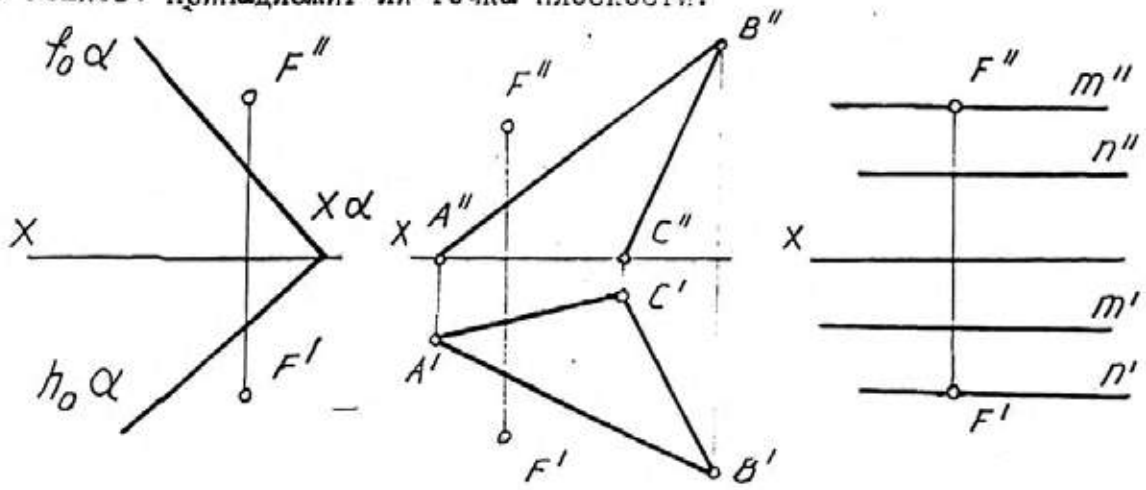
Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ	Кафедра
Контрольная работа № 1	
Разработали: **Профессор** _____ **Ст. преподаватель** _____	**Зав. кафедрой** **Доцент** _____
БИЛЕТ № _____	

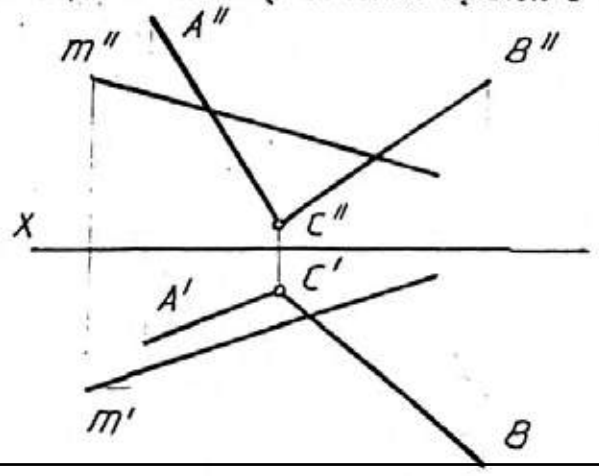
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.

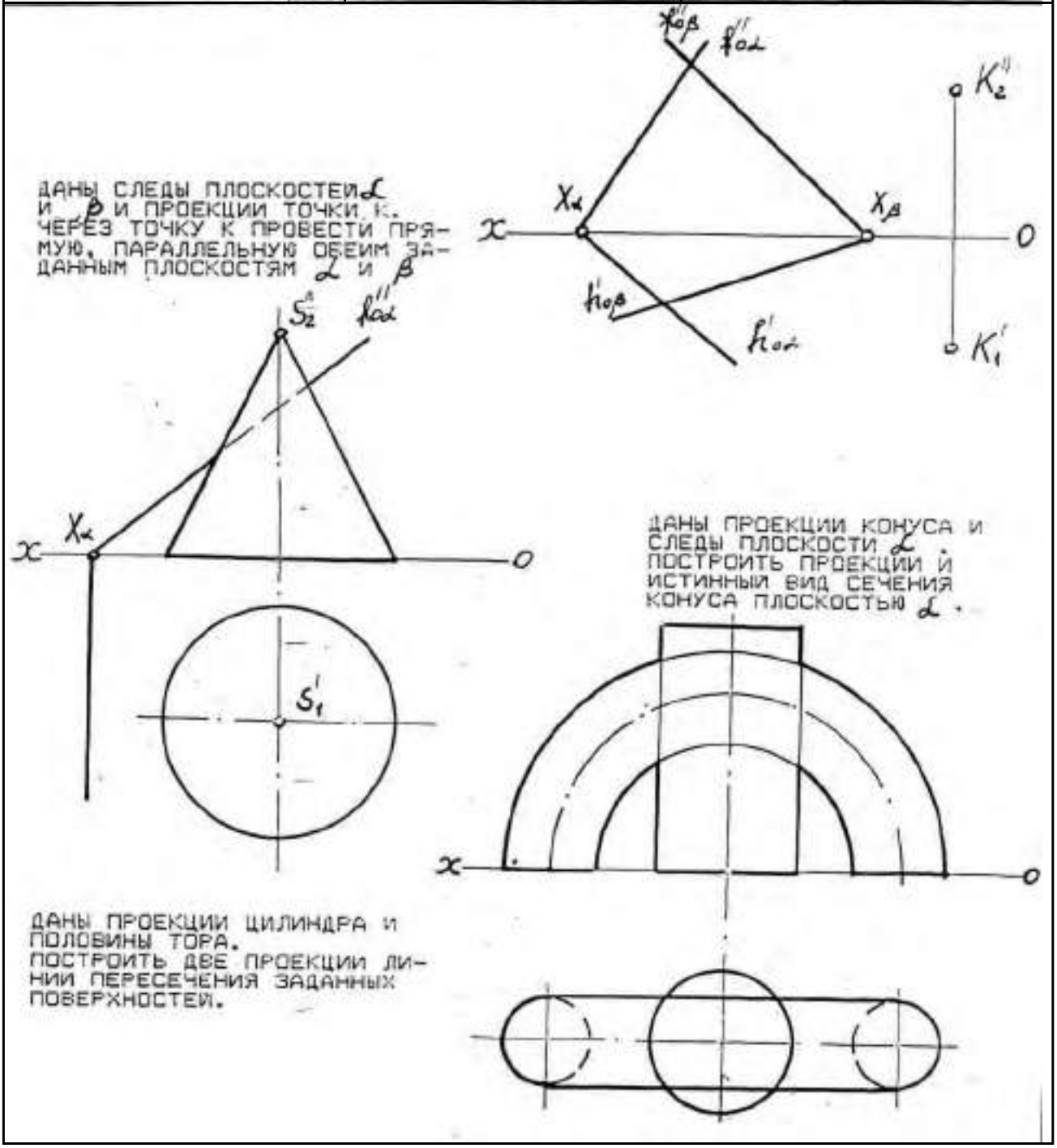


3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



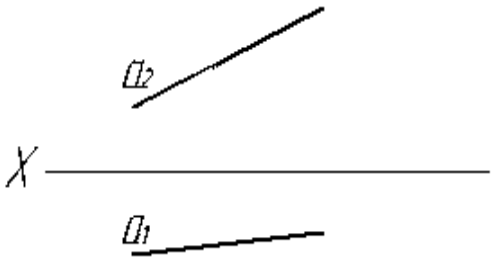
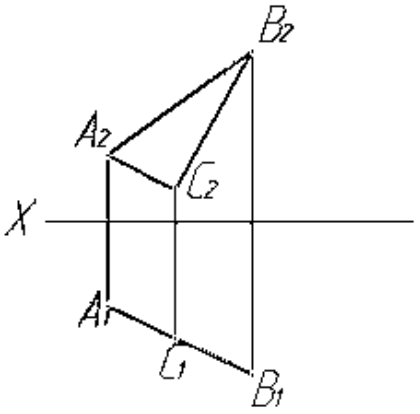
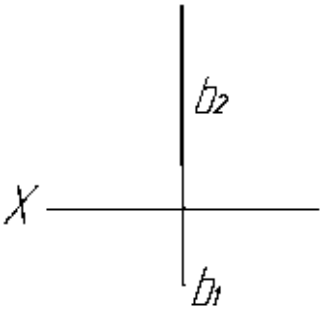
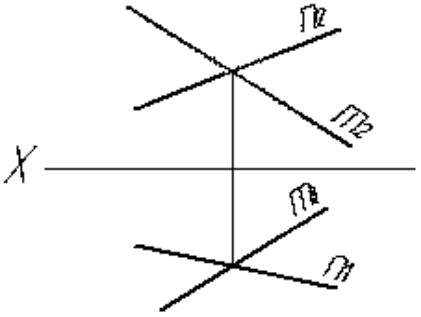
Форма билета 2 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ	Кафедра	
Контрольная работа № 2		
Разработали: **Профессор _____** **Ст. преподаватель _____**	**Зав. кафедрой** **Доцент _____**	**БИЛЕТ № _____**

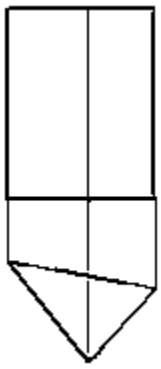
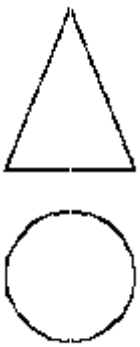


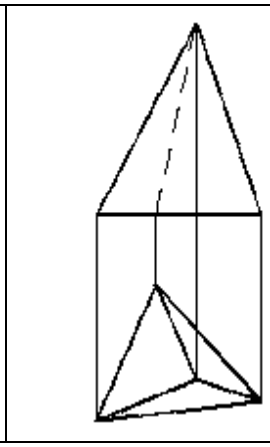
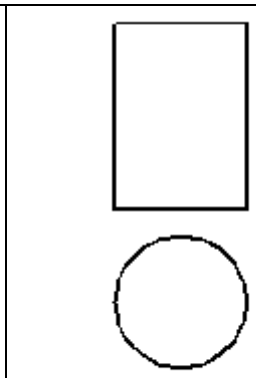
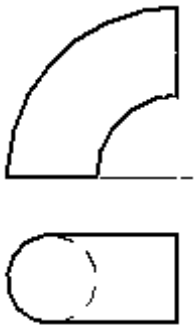
6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:
а) по начертательной геометрии

ЗАДАНИЕ № XXX*Чертеж плоскости показан на...*
(выберите несколько вариантов ответа)

o		o	
o		o	

ЗАДАНИЕ № XXX*Многогранные поверхности изображены на ...*
(выберите несколько вариантов ответа)

•		•		•	

•		•		•	

б) по инженерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX(- *выберите один вариант ответа*)

Чертежом детали называют…

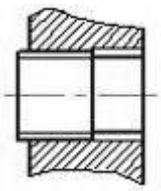
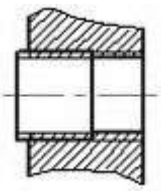
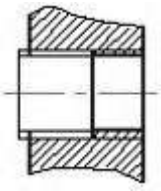
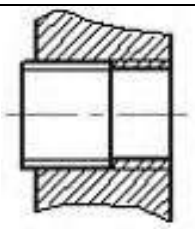
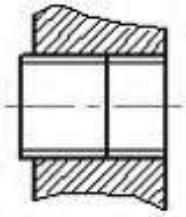
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	изображение детали на листе бумаги с помощью линейки и циркуля	**2)**	документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
3)	любое изображение на листе бумаги	**4)**	изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертежных инструментов

ЗАДАНИЕ № XXX(- *выберите один вариант ответа*)

Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке…

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		**2)**	
3)		**4)**	
5)			

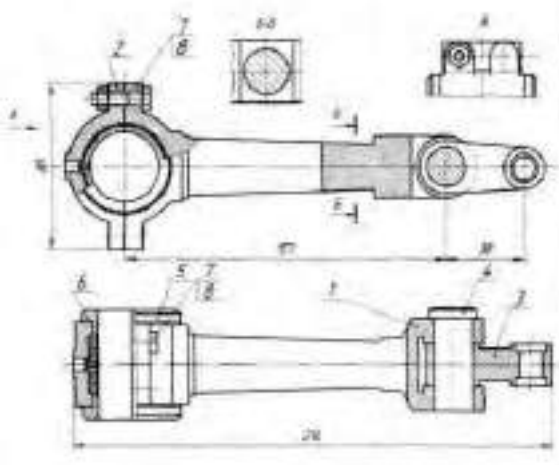
ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Укажите **неверное** утверждение.
На сборочном чертеже следует проставлять ...

o	размеры, указывающие крайние положения движущихся частей	o	обозначение резьбы для присоединения сопрягаемых деталей
o	размеры всех деталей, входящих в сборочную единицу	o	габаритные размеры
o	установочные и присоединительные размеры	o	

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

в) по компьютерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполнена при помощи...

- ○ операции выдавливания
- ⊙ операции вращения
- ○ кинематической операции
- ○ операции по сечениям

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Команда «непрерывный ввод» –
это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

o	NURBS – кривых	o	окружностей, эллипсов, многоугольников
o	отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов	o	прямоугольников

ЗАДАНИЕ № XXX*(выберите один вариант ответа*)

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

o	разработка новых математических моделей	o	сокращение периода ее проектирования
o	применение существующих физических моделей	o	скорейший запуск ее в производство

о	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	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 "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 - программамбакалавриата, 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 (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 применяется в разделе "Начертательная геометрия" и 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 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 разделов "Начертательная геометрия" и "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.

Задания РГЗ по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Для создания эпюров, чертежей и эскизов 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 "Начертательной геометрии" и "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 деталировании сборочного чертежа рекомендуется вначале разработать эскиз заданной детали, а затем оформить его в виде чертежа;
- РГЗ по инженерной графике, являющиеся частью текущего контроля, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

На занятиях по 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, являющиеся частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

По каждой лабораторной работе студент оформляет конструкторский чертёж или эпюр РГЗ.

Оценивается ход занятий, достигнутые результаты, качество оформления чертежа или эпюра, своевременность сдачи.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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 РГЗ (раздел 5.7);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

1. Цель обучения – развить мышление и пространственное воображение ("чертёж рождается в голове, а затем оформляется на бумаге ручной или компьютерной графикой"), выработать мировоззрение; научить применять принципы и законы для решения как простых, так и нестандартных 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.

3. Обучение не должно быть 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 и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, детали, сборочные единицы и т.п., 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 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, чёткость 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 "Начертательная геометрия" и "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.

7.6. 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 лабораторных занятиях. Не оставляйте "белых пятен" в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Студентам следует:

1) приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;

2) перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

3) при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

4) в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

5) в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

6) на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведённых алгоритмов и ситуаций;

7) 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.

На титульном листе альбома должны быть указаны код учебной группы, фамилия и инициалы студента, фамилия и инициалы ведущего преподавателя. Оформление каждой работы РГЗ начинается на новом чертеже или эпюре. Преподаватель в отдельных случаях может разрешить совмещение двух заданий на одном чертеже. Все построения и изображениявыполняются карандашом, на чертёжной бумаге соответствующего качества.Оформление работы завершается заполнением основной надписи чертежа.

Работа считается законченной, если в основной надписи проставлена подпись преподавателя с указанием даты.

По изучению учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:

а) начертательная геометрия

Тема 1.Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость**Литература:** о-1, 3, д-1

Изображения объектов Метод проекций

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?

Точка и прямая линия.

1. Проекции точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.
2. Проекции 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?

Плоскость.

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 2. Методы преобразования комплексного чертежа. **Литература:** о-1, 3, д-1

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 чем состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
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?

Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения. **Литература:** о-1, 3, д-1

Поверхности гранные

1. Способыобразования 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?

Кривые линии.

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?

Кривые поверхности

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?

Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией

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 получаются 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?

Пересечение кривых поверхностей

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 4 Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, 3, д-1

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

б) инженерная графика

Тема 1. Изображения предметов. ***Литература: о-2, 3, д-2,3,4, 5***

1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД.
2. Понятие вида, разреза, сечения.Проекционное черчение. Построение видов на чертеже.
3. Выполнение разрезов и сечений на чертеже.
4. Геометрические построения на чертежах.
5. Условности и упрощения на чертеже.

Тема 2.Изображение соединений деталей.***Литература: о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали**Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 4.Изображение изделий и их составных частей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***.

1. Назначение чертежей общего вида, сборочных чертежей, чертежей 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 наноситься 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 деталированием?
14. Какова последовательность деталирования сборочного чертежа.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 5.Выполнение схем. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

1. Общие понятия о схемах.
2. Виды схем и их коды (электрическая Э, гидравлическая Г, энергетическая Р, пневматическая П, кинематическая К, комбинированная С)
3. Типы схем и их коды (структурная 1, функциональная 2, принципиальная (полная) 3, соединений (монтажная) 4, расположения 7)
4. Общие требования к выполнению.
5. Основноые характеристики кинематисеских элементов.
6. Условные графческие обозначения в схемах.
7. Последовательность чтения схем.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

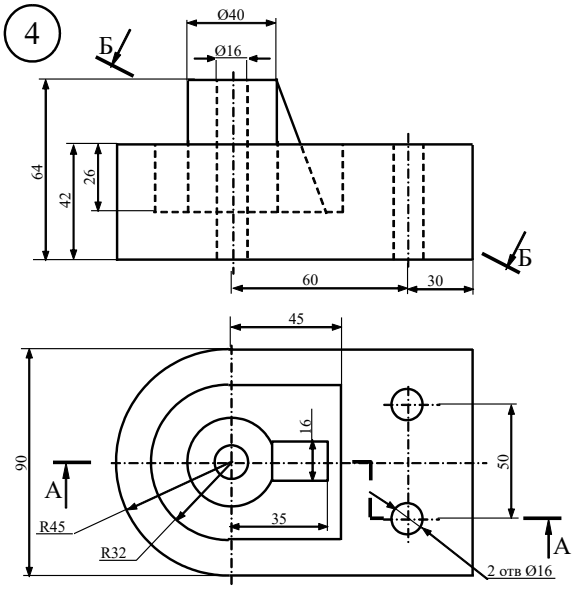
в) компьютерная графика

Тема1. Общие приемы работы. Запуск системы. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 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 для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 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 постороения 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 черчние средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлиннить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

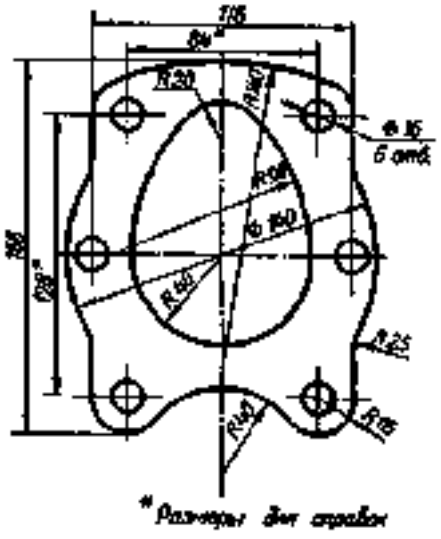


Тема 3. Оформление чертежа. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 5***

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 для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



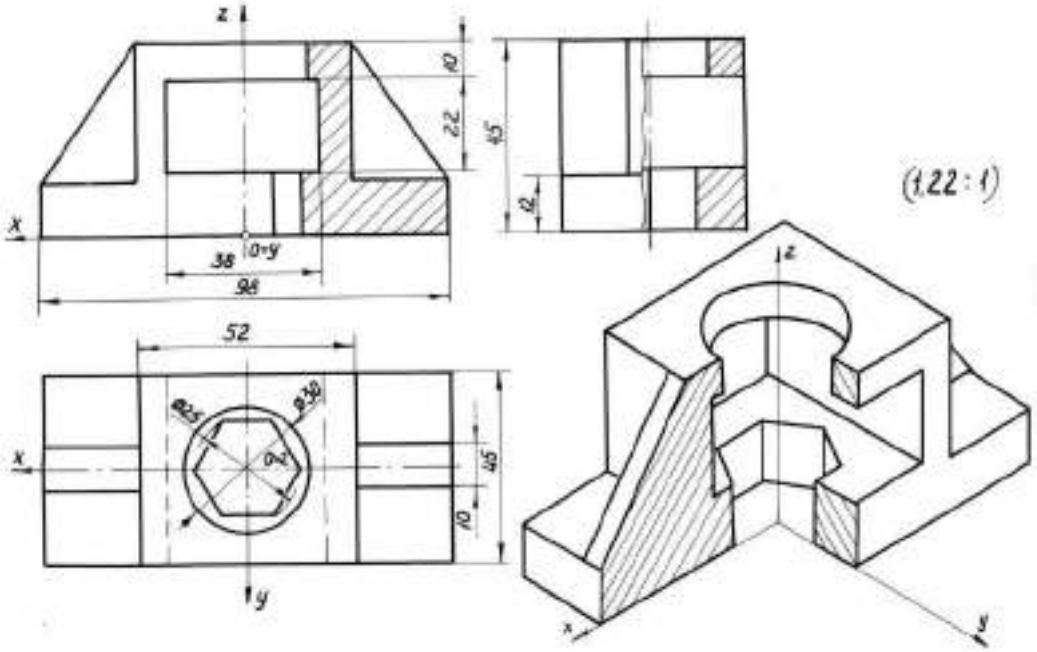
Тема 4. Создание трехмерных моделей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3, 4, 5***

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 для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3Dизображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** ***о-2, 3, д-2, 3,4, 5***

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. Компоновка чертежа. Построение аксонометрической проекции.
6. Работа над типовыми ошибками.
7. Редактирование модели. Настройка параметров.

Задания для самостоятельной работы:
1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить рабочий чертёж и аксонометрию детали по теме 2. Дать необходимые виды, разрезы. сечения, вырезы.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения индивидуального задания РГЗ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами:

1) прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, уяснить сколько и какие проекции заданы, что на них изображено, в каких положениях (общих или частных) расположены геометрические фигуры, мысленно представить заданное в пространстве.

2) выбрать метод решения задачи, соответствующий изучаемой теме.

3) решить задачу в тонких линиях, следуя правилам построения и алгоритмам действия. Оценить правдоподобность решения (мысленно представив его пространственное положение), такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

4) убедившись в правильности решения, нужно закончить оформление чертежи в соответствии с нормами ЕСКД.

5) в тех случаях, когда в процессе решения всей задачи приходится выполнять дополнительные вспомогательные графические построения, то такие построения при их решении и окончательном оформлении чертежа выполняют в тонких линиях (рекомендуется пользоваться цветными карандашами).

Решение задач принесёт наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удаётся. 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. 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 решёнными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия, рекомендации 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, 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. Цитата заключается в кавычки, при этом точно указывается наименование и 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.

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 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

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Корниенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12960. — Загл. с экрана	https://e.lanbook.com/book/12960. ЭБС "Лань"	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: https://e.lanbook.com/book/93067.	https://e.lanbook.com/book/93067 ЭБС "Лань"	да
3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)	http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html	да

б) дополнительная литература:

1. Подколзин А.А., Казиева Л.В, Нифонтова Т.Ю. **Начертательная геометрия**: Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

2. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю., КазиеваЛ.В. **Инженерная графика**: Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
3. Подколзин А.А. , Нифонтова Т.Ю. , Казиева Л.В. **Основы инженерной графики**: Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
4. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Основы инженерной графики и технического рисования**: Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, 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:

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**.

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 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 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 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. Принтер лазерный Сканер 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)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стулья, стеллажи 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 MSWindows 7 TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://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 (LibreOfficeImpress) 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)

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы графогеометрической подготовки технической документации

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:4 /** 144. Контактная работа 86 час., из них: лекционные 18, практические занятия 68. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 "Основы графогеометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

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;

4. Содержание дисциплины

а) начертательная геометрия

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций.Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи

Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

б) инженерная графика

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.

Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей

Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

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.

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.

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, 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.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение

основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП *(содержание компетенций)*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	***знать***: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; ***уметь***: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	***знать***: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; ***уметь***: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения ***владеть***: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

На 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки: Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: очная

В рабочую учебную программу дисциплины "**Основы графогеометрической подготовки технической документации**" вносятся следующие изменения:

1. Изменение в титульном листе: Министерство образования и науки Российской федерации заменено на Министерство науки и высшего образования Российской федерации
2. В раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины внесено изменение подтверждения лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 : подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. В п. 8.1 дополнительная литература добавить

Подколзин А.А. , Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Чтение и деталирование сборочных чертежей**: 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.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259, Система поддержки учебных курсов «Moodle»

Составители (разработчики) рабочей программы,

старший преподаватель Л. В. Казиева
старший преподаватель Т. Ю. Нифонтова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕМД 04.09.18, протокол № 1

Зав.кафедрой ЕМД,
к.т.н., доцент А.В. Соболев

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП).

Эксперт: к.х.н., доцент _____ А.А. Алексеев

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета.

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент _____ В. И. Журавлёв

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы инженерной экология»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

Общие положения
1. Цели и задачи дисциплины…….. 4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП……. 5
3. Место дисциплины в структуре образовательной……..6
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины…….6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы ……..6
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……8
4.5. Лабораторный практикум ……..9
4.6. Тематика индивидуальных расчетных заданий, типовых задач и других видов СРС……9
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…….11
5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций……13
6. Методические указания по освоению дисциплины…….16
6.1. Образовательные технологии…….16
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин ……16
6.3. Лекции ……17
6.4. Лабораторные работы ……..17
6.5.Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины…….18
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций…….18
6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям…….20
6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине……21
6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента……..21
6.10.Методические рекомендации по работе с литературой……22
6.11.Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ……23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины……24
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы……..24
7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы……24
7.3. Программное обеспечение……..25
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)…….25
Приложение 1 . Аннотация…….26
Приложение 2. Индивидуальное расчетное задание (ИРЗ)…….29
Приложение 3. Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания……..39
Приложение 4. Перечень заданий для расчетной части ИРЗ……..40
Приложение 5. Тест - допуск ($Т_2$) к лабораторной работе ……44

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 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);

«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 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы инженерной экологии» - ОИЭ является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

З*адачами* преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы; воздействия антропогенных факторов, связанных с функционированием химических производств.
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы); разных отраслей химических технологий.
- приобретение знаний - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; различных химических производств.

- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

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
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	*Знать:* - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; -основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. *Уметь:* - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; -применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать типовое оборудование для очистки жидких, твердых и газообразных отходов с учетом профиля. *Владеть:* - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	*Знать:* - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов *Уметь:* - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами *Владеть:*

		-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.01)
Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Прикладная информатика» - (ОПК-5) владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
«Математика», «Физика», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия» - (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 академических часа или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (З.Е.) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:	-	-
Выполнение индивидуального расчетного задания	18	18
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к зачёту	5	5
Вид аттестации (зачёт)	зачет	зачет
Общая трудоёмкость ак. час. з.е	72 2	72 2

4.2. Структура дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	СРС* час	Всего час	Формы текущего контроля **	Код формируемой компетенции

1	Введение	0,5	-	1	1,5	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
2	Общая экология	1,5	-	1	2,5	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
3	Учение о биосфере	2		2	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
4	Экология человека.	2		2	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
5	Основные виды антропогенного воздействие на биосферу и задачи инженерной экологии.	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
6	Особые и экстремальные виды антропогенного воздействие на биосферу различных технологических процессов	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
7	Инженерная (промышленная) экология.	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
8	Экозащитная техника и технологии	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
9	Основы экологического права.	2	-	4	6	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
10	Экология и экономика	1	-	5	6	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
11	Международное сотрудничество в области экологии	1	-	2	3	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к аттестации (зачёт)			5	5		ПК-4, ОПК-1
	Всего	18	16	38	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

Наименование вида работ	Номер недели семестра																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.Аудиторные занятия																	
Лекции, номер раздела	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10,11	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия, номер раздела	-	-	-	-	-			5,6	5,6	5-8	5-8	7,8	7,8	5-8	5-8		-
2.Формы контроля успеваемости (номер раздела)																	
-Тестирование (Допуск к лабораторным работам) (T_i)								T_1 (5,6)	-	T_2 (5-8)	-	T_3 (7-8	-	T_4 (5-8)	-		
Защита лабораторной									КО (5-6)		КО (5-8)		КО (7-8)		КО (5-8)		

работы (компьютерная оценка (КО))																	
Проверка и защита выполненного индивидуального расчетного задания									+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)	+ (1-11)
3.Самостоятельная работа студента (ак.ч):																	
Проработка лекционного материала	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5							
Подготовка к ЛР								1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5		-
Выполнение индивидуальной работы			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5			
Подготовка к аттестации																2,5	2,5
Зачёт																	

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Ведение	Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования, в том числе вобласти инженерной технологии
2	Общая экология	Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы
3	Учение о биосфере	Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
4	Экология человека.	Биосоциальная природа человека и экология, антропогенные экосистемы. Экология и здоровье. Роль производственной деятельности в их формировании.
5	Основные виды антропогенного воздействие на биосферу.	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Антропогенное воздействие на биотические сообщества предприятий, использующих химические технологии.
6	Особые и экстремальные виды антропогенного воздействие на биосферу	Отходы производства и потребления, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия
7	Промышленная (инженерная) экология.	Нормирование качества ОПС. Основные принципы инженерной экологической защиты. Особенности экологической защиты биотических сообществ..
8	Экозащитная техника	Защита атмосферы, гидросферы, литосферы.

	и технологии	МониторингАппаратурное оформление средств защиты.
9	Основы экологического права.	Источники экологического права. Законы: «Об охране ОПОПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения.
10	Экология и экономика	Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнений. Механизмы управления качеством ОПС (административное регулирование, экономический механизм, рыночные методы). «Зеленые» технологии.
11	Международное сотрудничество в области экологии	Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

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	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4
2	5,6,7,8	Малая река	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4
3	5,6	Воздух 3	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4
4	5,6,7,8	Воздух 4	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4

4.6. Тематика индивидуальных расчетных заданий, типовых задач и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (38 часа в 3 семестре) выполняется индивидуальное расчетное задание (И РЗ), на которое планируется 18 часов СРС.

Тематика индивидуальных расчетных заданий (ИРЗ) и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчётно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное расчетное задание (ИРЗ)	Перечни теоретических вопросов и задач для индивидуального расчетного задания по дисциплине приведены в приложениях.	ОПК-1,ПК-4
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ (разделы 5-8) Вопросы для допуска даны в приложении 2.	ОПК-1,ПК-4
Подготовка к тестированию	Тест. Вопросы теста приведены в приложении 1.	ОПК-1,ПК-4

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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	*Знать:* - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; -основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность)	*Уметь:* - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; -применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать оборудование для решения экологических задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, действий)	*Владеть:* - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	*Знать:* - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей

			среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)	*Уметь:* - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	*Владеть:* -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих	Текущий Оценивание окончательных	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения

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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)	В полном объеме с оценкой удовлетворительно (по тесту)	Не выполнены в полном объеме или неудовлетворительно (тест)

процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания (ИРЗ).	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	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 беседы с преподавателем по ИРЗ. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводятся до сведения обучающегося накануне контроля (приложение 1).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводятся не менее 1мин.

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»
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	.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. *Знать:*	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном. Необходимые практические	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены Необходимые практические

	- основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека	навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов.	навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы.
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов Уметь: - 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 - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами Владеть: - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне	Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля	Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.

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 индивидуальных работ (ИРЗ), при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в форме зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.(зачета).

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, , тестов приведен в Приложении

Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины (формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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(T_1) к лабораторной работе "ОЗЕРО"
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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 ПК-4, ОПК-1)

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

Тест-допуск(T_3) к лабораторной работе ВОЗДУХ 3
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

1. Какова цель лабораторной работы?
1.Анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от параметров источников выбросов.
2.Анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от метеоусловий ОС.
3.Определять степень загрязнения атмосферного воздуха у земной поверхности современного промышленного города.
4.Выдавать рекомендации об улучшении состояния атмосферного воздуха в промышленном центре современного города.

2. Перечислите параметры выхода пылегазовоздушной смеси, влияющие на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы.
1.состав смеси, скорость выхода из устья трубы
2.Температура пылегазовоздушной смеси
3.Высота трубы, диаметр трубы
3. Какие параметры метеоусловий влияют на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы?
1.Направление и скорость ветра
2.Температура и давление атмосферного воздуха
3.Осадки
4.Наличие облачности

Тест-допуск (T_4) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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.

1.Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.

2.Данные передвижных станций контроля(ПСК).

3.Текущие метеоданные.

4.Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ

5.Информация от руководителей предприятий.

6.Информация от санэпидемстанции.

Пример индивидуального задания (ИРЗ).
(Формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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	м³	1345
атмосферу, производимые транспортом использующим:			
а	дизельное топливо	т	742
в	сжатый природный газ	тыс.м³	91

Вопрос по теории дисциплины для (ИРЗ).

1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 7.

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 объёма аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Основы инженерной экология» предусматривает применение интерактивных форм в объёме 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	5,6	Озеро	4	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	5,6	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.
3	7,8	Воздух 3	4	Команда из 2-3 человек должна выполнить компьютерное моделирование процесса рассеивания различных загрязнителей при их выбросе через одиночные точечные источники при различных параметр ах выброса. Отчёт о проделанной работе должен содержать результаты построения поля загрязнений и сравнительный анализ процесса рассеивания загрязнителей при различных параметрах выброса.
4	7,8	Воздух 4	4	Команде из 2-3 человек предлагается работа диспетчеров службы контроля за состоянием атмосферы виртуального города, в котором работают несколько промышленных предприятий, осуществляющих выброс загрязняющих веществ. Необходимо собрать максимально большой объём информации о состоянии воздуха в городе и составить отчёт в виде справки в

				санэпидемстанцию.
Общая трудоёмкость, час			16	

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 оформление отчета, своевременность сдачи.

6.5.Самостоятельная работа студента по изучению дисциплины.

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 расчетное 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 лабораторных занятий.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности их выполнения преподавателем. Подготовку к защите разделов ИРЗ. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

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 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69 % – «удовлетворительно»; 70–89 % – «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 квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «Основы инженерной экология» 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 расчётно-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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

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 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 появится 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 все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет проводится преподавателем, ведущим 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

по дисциплине

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 облучения 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 очной формы обучения в рамках СРС выполняют индивидуальное расчетное задание.

Индивидуальное расчетное задание предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины «Экология», 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 индивидуальной 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 (зачете).

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 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 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 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.

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. Саркисов. – 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.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ

7.2.Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны 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/ .

7. 3. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897**.** Номер учетной записи e5: 100039214
2. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8б № 255 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, 8б № 259 Лаборатория "Экологии» 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 Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.) Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер
г. Новомосковск, ул. Дружбы,8б	ПК (10 шт) с возможностью просмотра

№259 Аудитория для самостоятельной работы студентов	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

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Б1. В. ДВ. 03.01«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 34 час., из них: лекционные 18, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 38 час. 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. 03.01).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

З*адачами* преподавания дисциплины являются:
- приобретение знаний - основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы; воздействия антропогенных факторов, связанных с функционированием химических производств.
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы); разных отраслей химических технологий.
- приобретение знаний - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; различных химических производств.
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела

1	Ведение	Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования, в том числе вобласти инженерной технологии
2	Общая экология	Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы
3	Учение о биосфере	Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
4	Экология человека.	Биосоциальная природа человека и экология, антропогенные экосистемы. Экология и здоровье. Роль производственной деятельности в их формировании.
5	Основные виды антропогенного воздействие на биосферу.	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Антропогенное воздействие на биотические сообщества предприятий, использующих химические технологии.
6	Особые и экстремальные виды антропогенного воздействие на биосферу	Отходы производства и потребления, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия
7	Промышленная (инженерная) экология.	Нормирование качества ОПС. Основные принципы инженерной экологической защиты. Особенности экологической защиты биотических сообществ..
8	Экозащитная техника и технологии	Защита атмосферы, гидросферы, литосферы. МониторингАппаратурное оформление средств защиты.
9	Основы экологического права.	Источники экологического права. Законы: «Об охране ОПОПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения.
10	Экология и экономика	Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнений. Механизмы управления качеством ОПС (административное регулирование, экономический механизм, рыночные методы). «Зеленые» технологии.
11	Международное сотрудничество в области экологии	Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

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
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологически	*Знать:* - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; -основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.

	х процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	*Уметь:* - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; -применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать типовое оборудование для очистки жидких, твердых и газообразных отходов с учетом профиля. *Владеть:* - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	*Знать:* - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов *Уметь:* - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами *Владеть:* -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

Приложение 2

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий и тестов

Тест №1

1. Дайте определение понятию «Экология» (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 влияние загрязнение 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 «Экология» 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.Последоваетельность 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 относится 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 зОПОПланктон, 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 диоксид 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 является 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?

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 фотооксидатов 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 источника 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.Гостехнадзор

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 природоохранительных министерств и ведомств

5 Нормативные решении я 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 меньшится 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

Приложение 3

Индивидуальное расчетное задание (ИРС)

Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания

1. Инженерная экология. Экологизация общественного сознания, экологические аспекты химических технологий.
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 хорологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека. Основные опасные компонент в атмосфере и гидросфере.
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу предприятий производства азотных удобрений.
11. Антропогенное воздействие на гидросферу предприятия по профилю подготовки.
12. Антропогенное воздействие на литосферу технологий по профилю подготовки.
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты окружающей среды.
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы (технологические решения, оборудование и способы очистки газов).
18.Защита гидросферы (технологические решения, очистка промстоков в разных отраслях).
19.Защита литосферы (переработка и утилизация промышленных и коммунальных твердых отходов).
20.Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права (система законов, нормативов, регулирующих деятельность)
22. Роль России в решении мировых экологических проблем
23. Экология и экономика химической отрасли (по профилю)
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района, промышленность, транспорт, цех

Приложение 4

Перечень заданий для расчетной части ИРЗ

В соответствии с заданным вариантом (таблица) 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:						
		добывающей промышленности	т				300*	
		перерабатывающей промышленности	м³		1097*			
4	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*	
		капролактам	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 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	
	капролактам		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

Приложение 5

Тест - допуск (T_2) 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 растении
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 загрязнявших 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 единицу 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 жили 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 работу 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_3) к лабораторной работе ВОЗДУХ 3

Тест состоит из 21 вопроса.
Время на весь тест - 30 минут.
Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:
- ввод ответа с клавиатуры;
- один;
- два или несколько;
- все ответы верны.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 19-21 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 16-18 правильных ответов;
Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 12-15 правильных ответов;
Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-11 правильных ответов;
1. Какова цель лабораторной работы?
1.анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от параметров источников выбросов.
2.анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от метеоусловий ОС.
3.определять степень загрязнения атмосферного воздуха у земной поверхности современного промышленного города.
.4.выдавать рекомендации об улучшении состояния атмосферного воздуха в промышленном центре современного города.
2. Перечислите параметры выхода пылегазовоздушной смеси, влияющие на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы.
1.состав смеси, скорость выхода из устья трубы
2.температура пылегазовоздушной смеси
3.высота трубы, диаметр трубы
3. Какие параметры метеоусловий влияют на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы?
1.направление и скорость ветра
2.температура и давление атмосферного воздуха
3.осадки
4.наличие облачности
4. Какой метеорологический фактор, оказывает наибольшее влияние на распространение загрязняющих веществ? (введите слово)
_____
5. Перечислите, что входит в состав паспортных данных источника загрязнения (аварийного предприятия)?
1.высота трубы, диаметр трубы, координаты предприятия
2.скорость выхода смеси, температура пылегазовоздушной смеси
3.масса ингредиентов в смеси
4.процентное содержание ингредиентов в смеси
6. На основании, каких ингредиентов оценивается экологическая обстановка в городе (в данной лабораторной работе)?
1.диоксида серы
2.оксида углерода
3.азота
4.диоксида азота
5.аммиака
6.неорганической пыли
7.кислорода
7. Укажите величину угла раскрытия факела (веществ находящися в выбросе) вблизи выхода из трубы?
1.2a = 10 - 20 ^{o}
2.2a = 25 - 30 ^{o}
3.2a = 5 - 9 ^{o}
4.2a = 4 - 6 ^{o}
8. На каком расстоянии от источника выброса факел касается земли и деформируется?
1.от 4 до 20 высот трубы
2.менее 2 высот трубы
3.более 30 высот трубы
9. На каком расстоянии от источника загрязнения наблюдается максимальная концентрация

вредных веществ в приземном слое атмосферы?
1.от 10 до 40 высот трубы
2.от 3 до 9 высот трубы
3.от 15 до 30 высот трубы
10. Сколько зон загрязнения можно выделить в приземном слое атмосферного воздуха? (введите число)

_____

11. Перечислите зоны загрязнения приземного слоя атмосферы?
1.зона переброса факела
2.зона максимального загрязнения приземного слоя атмосферы
3.зона постепенного снижения уровня загрязнения
12. С какой целью на предприятиях устанавливают высокие трубы?
1.для снижения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы вблизи источника выброса
2.для рассеивания выбросов в атмосфере
3.для переноса загрязнений от места выброса на значительное расстояние
4.для очистки атмосферного воздуха от вредных веществ
13. К каким последствиям для окружающей среды приводят выбросы вредных веществ через высокие трубы?
1.вредные вещества накапливаются в приземном слое атмосферы
2.происходит очистка атмосферного воздуха от промышленных выбросов
3.вредные вещества выпадают на земную поверхность вдали от источника загрязнения
4.снижается уровень загрязнений воздушного бассейна непосредственно вблизи предприятия
14. Как моделируется аварийная ситуация на заданном преподавателем предприятии?
1.работа всех предприятий (кроме аварийного) условно прекращается
2.значение выброса на (аварийном) предприятии увеличивается до 500% от паспортного значения выброса
3.значение выброса на заданном предприятии увеличивается до 200% от паспортного значения выброса
15. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоусловиях (в данной лабораторной работе)? (введите слово, пример: сервис)

_____

16. Перечислите порядок действий в пункте меню "Сервис" при замене паспортных данных выбранного аварийного предприятия.
1.выбрать пункт меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам"
2.в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные»
3.в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"
4.в выбранном окне, пользуясь стрелками курсора "↓↑", передвинуть рамку зеленого цвета на аварийное предприятие, "Enter", ввести-500%, для остальных предприятий-0%
17. Как устанавливается текущее время суток, соответствующее заданным метеоусловиям?
1.в пункте меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам", выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"
2.заменив паспортные данные аварийного предприятия, на запрос программы "При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно"Моменту времени текущих суток", "Enter"
3.в окне "Моменту времени текущих суток, пользуясь стрелками "↑", "↓", "→" и "←"и поставить необходимое время, "Enter"
4.в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные», на запрос программы При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно "Моменту времени текущих суток", "Enter"
18. Перечислите порядок действий при определении концентраций (выше ПДК) каждого из

ингредиентов в приземном слое атмосферы?
1.выставить текущее время суток в окне "Моменту времени текущих суток", "Enter"
2.выбрать пункт "В одной точке города","Enter", на экране появится сообщение "Укажите точку","Enter"
3.переместить в нужную точку (по направлению ветра) красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, превышающих ПДК.
4.переместить в нужную точку красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, не превышающих ПДК.
19. Перечислите порядок построения зоны загрязнения (по полученным данным) для каждого ингредиента.
1.обозначить на карте города точки, в которых концентрация загрязняющего вещества равна ПДК
2.точки, с концентрацией равной ПДК. соединить плавной линией
3.площадь, ограниченная плавной линией, является зоной загрязнения для данного ингредиента
20. Какие параметры зоны загрязнения можно определить по полученным данным?
1.местоположение зоны загрязнения на карте города (по осям координат X, Y)
2.размеры зоны загрязнения
3.минимальное расстояние (от источника выброса по направлению ветра) до зоны загрязнения
4.расстояние (от источника выброса по направлению ветра), на котором наблюдается максимальное загрязнение
5.максимальную высоту зоны загрязнения.
21. Что такое зона загрязнения?
1.территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК и может негативно воздействовать на живые организмы и ОПС
2.территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, не превышает ПДК
3.территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК, но не оказывает негативного воздействия на живые организмы и ОПС

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 выдастся 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 мотет 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 (T_4) 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 (NO_2)
2.Аммиак(NH_3)

3.Неорганическая пыль. (НП)
4.Диоксид серы. (SO_2)
5.Оксид углерода.(CO)
6.Сероводород (H_2S)
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 A,B,C,E.
2.В квадратах A,B,D,F.
3.В квадратах D,F,E,A.
4.В квадратах A,B,F,E.
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^{-00} до 19^{-00}.
3.С 7^{-00} до 15^{-00}.
4.Круглосуточно
5.с 0 часов до 20^{-00}
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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы инженерной экологии»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*
Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*
Квалификация выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки *2017*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016 г. С «26» сентября 2016 г. по «25» сентября 2017 г.
Действующий – договор « 29.01-Р2.0-827/2018 от 26.09.2018 г с «26» сентября 2018 г. по «25» сентября 2019 г.

3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:
Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f–3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Разработчик рабочей программы:
Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

Руководитель ОПОП
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», к.х.н., ст.н.с. (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»
Протокол № 1 от 01.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент (Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета
Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

01 09 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«5» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы конструирования изделий и литьевой оснастки»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

очная

Новомосковск - 2017 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 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 Курсовые работы ……..……..… 8
5.6 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 ……..……. 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. ……..……..…. 12
7 Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……. 13
7.1 Образовательные технологии …… 13
7.2 Лекции ……..……. 13
7.3 Занятия семинарского типа ……..……..… 14
7.4 Самостоятельная работа студента…… 14
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 …… 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 средства для текущего контроля и промежуточной аттестации ……..……. 21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.02 – Основы конструирования изделий и литьевой оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра литьевых форм; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; **Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы; **Владеть:** -навыками разборки/сборки литьевых форм;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов; **Уметь:** -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 8, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**30**	**30**
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	**42**	**42**
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Выполнение курсовой работы	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, курсовая работа)		
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	**72/2**	**72/2**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы конструирования изделий	10	6	15	31	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Основы конструирования литьевой оснастки	10	4	15	29	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Курсовая работа			12	12	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	**20**	**10**	**42**	**72**		
* СРС – самостоятельная работа студента. ** устный опрос (УО), контрольная работа (КР). 2/4 часа/неделя							

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы конструирования изделий	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.
2	Основы конструирования литьевой оснастки	Классификация литьевых форм. Исходные данные для проектирования литьевых форм. Литьевые формы стационарного типа. Литьевые формы кассетного типа. Система оформляющих деталей литьевых форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литьевых форм. Вентиляционные каналы литьевых форм. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литьевых формах. Разводящие литниковые каналы. Учет природы перерабатываемого материала. Впускные каналы литьевых форм. Учет природы перерабатываемого материала. Системы выталкивания изделий в литьевых формах. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литьевых формах. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм. Система центрирования литьевых форм. Термостатирование литьевых форм для переработки термопластов. Расчет системы охлаждения форм (алгоритм). Термостатирование литьевых форм для переработки термореактивных полимерных материалов. Расчет системы обогрева форм (алгоритм). Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами. Тепловой расчет горячеканальных блоков литьевых форм для переработки термопластов (алгоритм). Взаимодействие формы с литьевой машиной. Гидравлический расчет литьевых форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей литьевых форм. Способы упрочнения сталей. Технологические процессы изготовления деталей литьевых форм. Приемка литьевых форм. Крепление форм на плитах литьевой машины. Эксплуатация литьевых форм. Проектирование и расчет литьевых форм на ЭВМ.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	1	Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	1	Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	2	Классификация литьевых форм. Исходные данные для проектирования литьевых форм. Литьевые формы стационарного и кассетного типов. Система оформляющих деталей литьевых форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литьевых форм. Вентиляционные каналы литьевых форм. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литьевых формах. Разводящие и впускные каналы литьевых форм. Системы выталкивания изделий в литьевых формах. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литьевых формах. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм. Система центрирования литьевых форм. Термостатирование литьевых форм для переработки термопластов. Термостатирование литьевых форм для переработки термореактивных полимерных материалов.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	2	Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами. Взаимодействие формы с литьевой машиной. Гидравлический расчет литьевых форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей литьевых форм. Способы упрочнения сталей. Технологические процессы изготовления деталей литьевых форм. Приемка литьевых форм. Крепление форм на плитах литьевой машины. Эксплуатация литьевых форм. Проектирование и расчет литьевых форм на ЭВМ.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого		10		

5.5. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «БОКС» (для упаковки дисков DVD, разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Тросик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Брызговик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Фрагмент мишени» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Стандартные Лопатка и Брусок» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету)		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к устным опросам, контрольным работам, курсовой работе.

Перечень вопросов для устного опроса и контрольных работ 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 у доски, на семинарах);

–проверки письменных контрольных работ и курсовой работы;

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

Критерии для оценивания устного опроса и контрольной работы

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.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Зачет выставляется при достижении высокого и порогового уровня сформированности компетенций (раздел 6.3). Курсовая работа защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студенту неоднократно возвращалась курсовая работа на доработку. Учитывается аккуратность оформления работы и своевременность ее сдачи на проверку. При защите курсовой работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

При оценивании курсовой работы используются и критерии, указанные в разделе 6.4.

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
способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -составлять график профилактического осмотра литьевых форм;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность,	**Владеть:** -навыками разборки/сборки литьевых форм;

		скорость, автоматизм, редуцированность действий)	
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.

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 выполнения обучающимися соответствующих заданий, требующих действий

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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены 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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-	*Полные ответы на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Решение практических заданий не предложено*

	/реактопластавтоматов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра литьевых форм; -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо- /реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо- /реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы; -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением. -навыками разборки/сборки литьевых форм; -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Технологически уклоны.
3. Изделия с арматурой.
4. Основные понятия и определения ЕСДП.

Основы конструирования литьевой оснастки

1. Исходные данные для проектирования литьевых форм.
2. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литьевых форм. Вентиляционные каналы форм.
3. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм.
4. Взаимодействие формы с литьевой машиной.

Примеры задач в курсовой работе:

1. Оценить возможность эксплуатации при растяжении под нагрузкой 20 кг стандартной лопатки № 2 по ГОСТ 11262 из полипропилена PP H030 GP при условиях: нагрузка знакопеременная, в среде с повышенным содержанием SO_2, расчет приближенный, получена литьем под давлением, посадка с натягом.
2. Рассчитать минимальную толщину (δ) стенки изделия высотой $h_И$ из ПП марки 21060 и фенопласта.

Вариант	Полипропилен			Феноласт		
	марка	$h_И$	δ, мм	марка	$h_И$	δ, мм
2	21060	90		О3-010-02	90	

3. Выбрать радиус закругления изделия R с учетом его высоты H.

Вариант	H	R, мм	H, мм	R, мм

2	60		180	

4. Определить максимальную длину (L) бокового отверстия диаметром Ø в прессовом изделии расчетным путем и по номограмме. Давление формования ΔP.

Вариант	Условия		L, мм	
	Ø, мм	ΔP, МПа	расчет	номограмма
2	20	30		

5. Определить точность резьбы болтов, достигаемую при формовании аминопластов и фенопластов, при заданном шаге резьбы S, номинальном диаметре d и числе витков n.

Вариант	s, мм	d, мм	n	Реактопласт	Степень точности
2	0,75	8	8	Э8-361-63	

6. Плоское изделие имеет четыре отверстия. С учетом заданного зазора и условия обеспечения взаимозаменяемости изделий, определить равные допуски на межосевые размеры L и L_1.

Вариант	Зазор s, мм	Допуск на L и L_1 ,± мм
2	0,25	

7. Определить габаритные размеры оснастки и рассчитать размеры формующей матрицы.

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 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);

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 курсовую работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 сложных 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 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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению курсовой работы

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. 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 $0{,}86\ 10^{-3}$).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости 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.

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, 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:

- 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. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863 договор № 616/2016 от 26.09.2016г	Да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 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. 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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы конструирования изделий и литьевой оснастки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 2/72.
Дневное отделение. Контактная работа 30 час, из них: лекционные 20 и практические занятия 10 час. Самостоятельная работа студента 42 часа. Формы промежуточной аттестации: зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.02 – Основы конструирования изделий и прессовой оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:
-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).
Задачи преподавания дисциплины:
-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины
Основы конструирования изделий. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.
Основы конструирования прессовой оснастки. Классификация оснастки. Исходные данные для проектирования оснастки. Литьевые формы стационарного и кассетного типов. Система оформляющих деталей оснастки литьевых форм и расчет их исполнительных размеров. Вентиляционные каналы. Литниковая система холодно-

канальной оснастки. Учет природы перерабатываемого материала. Системы выталкивания изделий. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в исходное положение. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм. Система центрирования литьевых форм. Термостатирование оснастки для ТПА и РПА. Расчет систем термостатирования. Горячеканальная оснастка. Тепловой расчет горячеканальных блоков. Взаимодействие оснастки с литьевой машиной. Гидравлический расчет литьевых форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей оснастки. Технологические процессы изготовления деталей оснастки. Способы упрочнения сталей. Приемка оснастки. Крепление оснастки на плитах пресса. Эксплуатация оснастки. Проектирование и расчет оснастки на ЭВМ.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования литьевых изделий из термопластов и примеры модернизации конструкций литьевых форм.

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
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра литьевых форм; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; **Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы; **Владеть:** -навыками разборки/сборки литьевых форм;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов; **Уметь:** -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ и семинаров. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы. При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий.
3. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления.
4. Радиусы закруглений.
5. Технологически уклоны.
6. Ребра жесткости.
7. Отверстия и углубления.
8. Резьбы.
9. Изделия с арматурой.
10. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений.
11. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия
12. Основные понятия и определения ЕСДП.
13. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.
14. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания.
15. Точность и взаимозаменяемость изделий.
16. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия.
17. Выбор технологического допуска на размеры изделий.
18. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.

Тема 2. Основы конструирования литьевой оснастки

19. Классификация литьевых форм.
20. Исходные данные для проектирования литьевых форм.
21. Литьевые формы стационарного типа.
22. Литьевые формы кассетного типа.
23. Система оформляющих деталей литьевых форм.
24. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литьевых форм. Вентиляционные каналы форм.
25. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литьевых формах.
26. Разводящие литниковые каналы. Учет природы перерабатываемого материала.
27. Впускные каналы литьевых форм. Учет природы перерабатываемого материала.
28. Системы выталкивания изделий в литьевых формах.
29. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литьевых формах.
30. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм.
31. Система центрирования литьевых форм.
32. Термостатирование литьевых форм для переработки термопластов. Расчет системы охлаждения (алгоритм).

33. Термостатирование литьевых форм для переработки термореактивных полимерных материалов. Расчет системы обогрева форм (алгоритм).
34. Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами.
35. Тепловой расчет горячеканальных блоков литьевых форм для переработки термопластов (алгоритм).
36. Взаимодействие формы с литьевой машиной.
37. Гидравлический расчет литьевых форм.
38. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА/ РПА.
39. Материалы для изготовления деталей литьевых форм. Способы упрочнения сталей.
40. Технологические процессы изготовления деталей литьевых форм.
41. Приемка литьевых форм. Крепление форм на плитах литьевой машины. Эксплуатация литьевых форм.
42. Проектирование и расчет литьевых форм на ЭВМ.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования изделий и литьевой оснастки»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.
В раздел «**Программное обеспечение**»
1. Операционная система MSWindows XP и MSWindows7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____ /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«04» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____ /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы конструирования изделий и прессовой оснастки»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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 Курсовые работы ……..……..… 8
5.6 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 ……..……. 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. ……..……..…. 12
7 Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……. 13
7.1 Образовательные технологии …… 13
7.2 Лекции ……..……. 13
7.3 Занятия семинарского типа ……..……..… 14
7.4 Самостоятельная работа студента…… 14
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 …… 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 средства для текущего контроля и промежуточной аттестации ……..……. 21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.01 – Основы конструирования изделий и прессовой оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; **Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; **Владеть:** -навыками разборки/сборки прессовой оснастки;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования; **Уметь:** -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 8, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**30**	**30**
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	**42**	**42**
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Выполнение курсовой работы	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, курсовая работа)	-	-
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	**72/2**	**72/2**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы конструирования изделий	10	6	15	31	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Основы конструирования прессовой оснастки	10	4	15	29	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Курсовая работа			12	12	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	**20**	**10**	**42**	**72**		
* СРС – самостоятельная работа студента. ** устный опрос (УО), контрольная работа (КР). 2/4 часа/неделя							

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы конструирования изделий	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.
2	Основы конструирования прессовой оснастки	Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разъема пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования. Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования. Оформляющие детали пресс-форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов. Обогрев пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм). Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм. Система центрирования форм. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм. Способы упрочнения сталей. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм. Проектирование и расчет пресс-форм форм на ЭВМ (общие сведения). **Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования прессовых РТИ и оснастки для их производства.** Изделия ПРБ, ПРМ, МВ, Антистатик, Брызговики.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	1	Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	1	Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	2	Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разъема пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	2	Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования. Оформляющие детали пресс-форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов. Обогрев пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм). Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм. Система центрирования форм. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм. Способы упрочнения	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9

		сталей. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм. Проектирование и расчет пресс-форм форм на ЭВМ (общие сведения).			
	Итого		10		

5.5. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРБ» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРМ» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРБ» и «ПРМ» (в одной форме, разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Батон» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Антистатик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Брызговик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету)		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к устным опросам, контрольным работам, курсовой работе.

Перечень вопросов для устного опроса и контрольных работ 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 у доски, на семинарах);

–проверки письменных контрольных работ и курсовой работы;

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

Критерии для оценивания устного опроса и контрольной работы

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.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Зачет выставляется при достижении высокого и порогового уровня сформированности компетенций (раздел 6.3). Курсовая работа защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студенту неоднократно возвращалась курсовая работа на доработку. Учитывается аккуратность оформления работы и своевременность ее сдачи на проверку. При защите курсовой работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

При оценивании курсовой работы используются и критерии, указанные в разделе 6.4.

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
способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании

			имеющейся/проектируемой прессовой оснастки;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** **-**навыками разборки/сборки прессовой оснастки;
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** **-**навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

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 выполнения обучающимися соответствующих заданий, требующих действий

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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены 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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядка	*Полные ответы на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Решение практических заданий не предложено*

(ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов. -навыками разборки/сборки прессовой оснастки; -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Технологически уклоны.
3. Изделия с арматурой.
4. Основные понятия и определения ЕСДП.

Основы конструирования прессовой оснастки

1. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования.
2. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разъема пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия.
3. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом.
4. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм.

Примеры задач в курсовой работе:

1. Оценить возможность эксплуатации при растяжении под нагрузкой 20 кг стандартной лопатки № 2 по ГОСТ 11262 из полипропилена PP H030 GP при условиях: нагрузка знакопеременная, в среде с повышенным содержанием SO_2, расчет приближенный, получена литьем под давлением, посадка с натягом.
2. Рассчитать минимальную толщину (δ) стенки изделия высотой $h_И$ из ПП марки 21060 и фенопласта.

Вариант	Полипропилен			Фенопласт		
	марка	$h_И$	δ, мм	марка	$h_И$	δ, мм
1	21060	100		О2-010-02	100	

3. Выбрать радиус закругления изделия R с учетом его высоты H.

Вариант	H	R, мм	H, мм	R, мм
1	50		170	

4. Определить максимальную длину (L) бокового отверстия диаметром Ø в прессовом изделии расчетным путем и по номограмме. Давление формования ΔP.

Вариант	Условия		L, мм	
	Ø, мм	ΔP, МПа	расчет	номограмма
1	15	20		

5. Определить точность резьбы болтов, достигаемую при формовании аминопластов и фенопластов, при заданном шаге резьбы S, номинальном диаметре d и числе витков n.

Вариант	s, мм	d, мм	n	Реактопласт	Степень точности
1	0,75	4	4	Э6-014-30	

6. Плоское изделие имеет четыре отверстия. С учетом заданного зазора и условия обеспечения взаимозаменяемости изделий, определить равные допуски на межосевые размеры L и L_1.

Вариант	Зазор s, мм	Допуск на L и L_1 ,± мм
1	0,15	

7. Определить габаритные размеры оснастки и рассчитать размеры формующей матрицы.

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 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);

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 курсовую работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 сложных 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 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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению курсовой работы

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. 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 $0{,}86\ 10^{-3}$).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости 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.

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, 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:

- 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. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 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. 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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технгической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванная, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Frei-lassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы конструирования изделий и прессовой оснастки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 2/72.
Дневное отделение. Контактная работа 30 час, из них: лекционные 20 и практические занятия 10 час. Самостоятельная работа студента 42 часа. Форма промежуточной аттестации: зачет, курсовая работа. Дисциплина изучается в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.01 – Основы конструирования изделий и прессовой оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:
-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).
Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Основы конструирования изделий. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

Основы конструирования прессовой оснастки. Классификация оснастки и характеристика получаемых изделий. Исходные данные для проектирования оснастки. Конструкция и принцип работы стационарной оснастки для прямого и литьевого прессования, оснастки со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Оформляющие детали пресс-форм и расчет их исполнительных размеров. Литниковая система оснастки трансферного прессования термореактивных полимерных материалов. Системы выталкивания изделий из матриц. Системы перемещения отдельных деталей оснастки. Система центрирования форм. Обогрев оснастки. Тепловой расчет оснастки. Выбор плоскости разъема оснастки в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Взаимодействие оснастки прямого и литьевого прессования с прессом. Факторы, определяющие гнездность оснастки прямого и литьевого прессования. Материалы для изготовления деталей оснастки. Технологические процессы изготовления деталей оснастки. Способы упрочнения сталей. Приемка оснастки. Крепление оснастки на плитах пресса. Эксплуатация оснастки. Проектирование и расчет оснастки на ЭВМ.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования прессовых РТИ и оснастки для их производства. Изделия ПРБ, ПРМ, МВ, Антистатик, Брызговики.

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
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; **Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; **Владеть:** -навыками разборки/сборки прессовой оснастки;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования; **Уметь:**

	оборудования	-раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ и семинаров. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы. При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий.
3. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления.
4. Радиусы закруглений.
5. Технологически уклоны.
6. Ребра жесткости.
7. Отверстия и углубления.
8. Резьбы.
9. Изделия с арматурой.
10. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений.
11. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия
12. Основные понятия и определения ЕСДП.
13. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.
14. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания.
15. Точность и взаимозаменяемость изделий.
16. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия.
17. Выбор технологического допуска на размеры изделий.
18. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.

Тема 2. Основы конструирования прессовой оснастки

19. Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий.

20. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования.
21. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования.
22. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами.
23. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм.
24. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разъема пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия.
25. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом.
26. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования.
27. Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом.
28. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования.
29. Оформляющие детали пресс-форм.
30. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм.
31. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов.
32. Обогрев пресс-форм.
33. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм).
34. Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм.
35. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм.
36. Система центрирования форм.
37. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм.
38. Способы упрочнения сталей.
39. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм
40. Проектирование и расчет пресс-форм форм на ЭВМ (общие сведения).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования изделий и прессовой оснастки»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.
В раздел «**Программное обеспечение»**
1. Операционная система MSWindows XP и MSWindows7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Алексеев А.А../

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

очная

Новомосковск - 2017 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 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 Курсовые работы ……..……..… 8
5.6 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 ……..……. 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. ……..……..…. 12
7 Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……. 13
7.1 Образовательные технологии …… 13
7.2 Лекции ……..……. 13
7.3 Занятия семинарского типа ……..……..… 14
7.4 Самостоятельная работа студента…… 14
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 …… 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 средства для текущего контроля и промежуточной аттестации ……...……. 21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов экструзией.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.03 – Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; **Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки; **Владеть:** -навыками разборки/сборки экструзионных головок;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера; **Уметь:** -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 8, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**30**	**30**
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	**42**	**42**
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Выполнение курсовой работы	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, курсовая работа)		
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	**72/2**	**72/2**

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы конструирования изделий	10	6	15	31	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Основы конструирования экструзионной оснастки	10	4	15	29	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Курсовая работа			12	12	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	**20**	**10**	**42**	**72**		
* СРС – самостоятельная работа студента. ** устный опрос (УО), контрольная работа (КР). 2/4 часа/неделя							

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы конструирования изделий	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.
2	Основы конструирования экструзионной оснастки	Классификация экструзионных головок и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головок со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса. Огрубление поверхности экструдата. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки треугольного и коллекторного типов. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора. Конструкции головок для производства труб большого диаметра. Головки для производства рукавной пленки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков. Конструкции головок для производства многослойной рукавной пленки. Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Устройства для гидравлической балансировки каналов. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели. Кабельные головки. Особенность гидравлического расчета. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	1	Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	1	Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	2	Классификация экструзионных головок и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок.. Типовая конструкция головок со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса. Огрубление поверхности экструдата. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки треугольного и коллекторного типов. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Калибрующий инструмент. Головки для производства рукавной пленки.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	2	Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Особенности гидравлического расчета. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели. Кабельные головки. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого		10		

5.5. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Z-профиль» (для упаковки дисков DVD, разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «L-профиль» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Лента» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Штапик 6х8» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «СИ-2» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету)		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к устным опросам, контрольным работам, курсовой работе.

Перечень вопросов для устного опроса и контрольных работ 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 у доски, на семинарах);

–проверки письменных контрольных работ и курсовой работы;

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

Критерии для оценивания устного опроса и контрольной работы

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.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Зачет выставляется при достижении высокого и порогового уровня сформированности компетенций (раздел 6.3). Курсовая работа защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студенту неоднократно возвращалась курсовая работа на доработку. Учитывается аккуратность оформления работы и своевременность ее сдачи на проверку. При защите курсовой работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

При оценивании курсовой работы используются и критерии, указанные в разделе 6.4.

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
способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки.
готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость,	**Владеть:** -навыками разборки/сборки экструзионных головок;

		автоматизм, редуцированность действий)	
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

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 выполнения обучающимися соответствующих заданий, требующих действий

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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены 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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера;	*Полные ответы на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.*	*Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Решение практических заданий не предложено*

	Уметь: -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки; -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки; -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки. -навыками разборки/сборки экструзионных головок; -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Технологически уклоны.
3. Изделия с арматурой.
4. Основные понятия и определения ЕСДП.

Основы конструирования экструзионной оснастки

1. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса, конструктивные и технологические способы его устранения.
2. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи.
3. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета.
4. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок.

Примеры задач в курсовой работе:

1. Оценить возможность эксплуатации при растяжении под нагрузкой 20 кг стандартной лопатки № 2 по ГОСТ 11262 из полипропилена PP H030 GP при условиях: нагрузка знакопеременная, в среде с повышенным содержанием SO_2, расчет приближенный, получена литьем под давлением, посадка с натягом.
2. Рассчитать минимальную толщину (δ) стенки изделия высотой $h_И$ из ПП марки 21060 и фенопласта.

Вариант	Полипропилен			Фенопласт		
	марка	$h_И$	δ, мм	марка	$h_И$	δ, мм
3	21060	80		О4-010-12	80	

3. Выбрать радиус закругления изделия R с учетом его высоты H.

Вариант	H	R, мм	H, мм	R, мм
3	70		190	

4. Определить максимальную длину (L) бокового отверстия диаметром Ø в прессовом изделии расчетным путем и по номограмме. Давление формования ΔP.

Вариант	Условия		L, мм	
	Ø, мм	ΔP, МПа	расчет	номограмма
3	25	40		

5. Определить точность резьбы болтов, достигаемую при формовании аминопластов и фенопластов, при заданном шаге резьбы S, номинальном диаметре d и числе витков n.

Вариант	s, мм	d, мм	n	Реактопласт	Степень точности
3	0,75	10	16	Э9-342-73	

6. Плоское изделие имеет четыре отверстия. С учетом заданного зазора и условия обеспечения взаимозаменяемости изделий, определить равные допуски на межосевые размеры L и L_1.

Вариант	Зазор s, мм	Допуск на L и L_1 ,± мм
3	0,30	

7. Определить габаритные размеры оснастки и рассчитать размеры формующей фильеры.

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 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);

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 курсовую работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 сложных 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 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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению курсовой работы

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. 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 $0{,}86\ 10^{-3}$).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости 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.

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, 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:

- 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. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 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. 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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технгической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванная, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 2/72.
Дневное отделение. Контактная работа 30 час, из них: лекционные 20 и практические занятия 10 час. Самостоятельная работа студента 42 часа. Формы промежуточной аттестации: зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.03 – Основы конструирования изделий и прессовой оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:
-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).
Задачи преподавания дисциплины:
-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов экструзией.
Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины
Основы конструирования изделий. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.
Основы конструирования экструзионной оснастки. Классификация экструзионной оснастки и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головки со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки и их проверочный расчет. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора. Конструкции головок для производства труб большого диаметра. Головки для производства однослойной и многослойной рукавной пленки. Одноручьевые и многоручьевые головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Проверочный расчет. Равнотолщинность раздувных изделий сложной конфигурации и способы ее достижения. Кабельные головки и особенность их гидравлического расчета. Головки для изделий сложного профиля и возможные технические решения по упрощению их конструкции. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.
Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования экструзионной оснастки.

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
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; **Уметь:** -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки; **Владеть:** **-**навыками разборки/сборки экструзионных головок;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера; **Уметь:** -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам; **Владеть:** **-**навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ и семинаров. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы. При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Основы конструирования изделий:

5. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
6. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий.
7. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления.
8. Радиусы закруглений.
9. Технологически уклоны.
10. Ребра жесткости.
11. Отверстия и углубления.
12. Резьбы.
13. Изделия с арматурой.
14. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений.
15. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия
16. Основные понятия и определения ЕСДП.
17. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.
18. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания.
19. Точность и взаимозаменяемость изделий.
20. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия.
21. Выбор технологического допуска на размеры изделий.
22. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.

Тема 2. Основы конструирования литьевой оснастки

23. Классификация экструзионных головок и профильных изделий.
24. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головок со сменными фильерами для производства профилей малого поперечного сечения.
25. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса, конструктивные и технологические способы его устранения.
26. Огрубление поверхности экструдата. Влияние конструктивных факторов на величину критической скорости сдвига.
27. Фильтры экструзионных головок.
28. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи.
29. Плоскощелевые головки треугольного типа. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок.
30. Плоскощелевые головки коллекторного типа. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок.
31. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок.
32. Трубные головки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков.
33. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора.
34. Конструкции головок для производства труб большого диаметра.
35. Головки для производства рукавной пленки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков.
36. Конструкции головок для производства многослойной рукавной пленки.
37. Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Устройства для гидравлической балансировки каналов.
38. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета.
39. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Проверочный расчет.
40. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели.
41. Кабельные головки. Особенность гидравлического расчета.
42. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок.
43. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий.

44. Прочностной и тепловой расчеты головок.
45. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей.
46. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок.
47. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры.
48. Приемка головок. Эксплуатация головок.
49. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.
В раздел «**Программное обеспечение**»
1. Операционная система MSWindows XP и MSWindows7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Алексеев А.А../

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.05 «Основы нанохимии»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск
год приема 2017

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 …….……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 лабораторных работ ……..…….7
5.5. Курсовые работы ……..…….…….7
5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля ……...7
5.7. 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 ...……13
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 ……....17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
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 ……..……18
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины ……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 18.03.01 Химическая технология, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 "Основы нанохимии" является подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с решением задач, стоящих перед современной цивилизацией при проведении исследований в области нанохимии и нанотехнологии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 Основы нанохимии реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Коллоидная химия, Наноматериалы и нанотехнологии. Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии.

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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	*Знать:* - основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии; - физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц. *Уметь*: - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям. Владеть: - базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
ОПК-3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	*Знать:* - принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства; - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии. *Уметь:* - применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами; *Владеть:* - общими и специфическими методами анализа наноматериалов.
ПК-16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	*Знать:* - методы визуализации и анализа наносистем. *Уметь*: - применять особенности наномира в химической технологии; Владеть: - методами синтеза наноматериалов и наносистем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 акад.час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		4
Контактная работа,	***36***	***36***
в том числе:		
Лекции	*18*	*18*
Лабораторные работы (ЛР)	*18*	*18*
Самостоятельная работа (всего)	***36***	***36***
В том числе:		
Проработка лекционного материала	*12*	*12*
Подготовка к лабораторным занятиям	*14*	*14*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Промежуточная аттестации (**зачет**)		

Общая трудоемкость	час.	**72**	**72**
	з.е.	**2**	**2**

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	1		2	3	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2.	Тема 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	4	4	8	16	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3.	Тема 3. Капиллярность и смачивание в наносистемах	2	2	4	8	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4.	Тема 4. Методы получения наночастиц и наноматериалов	4	4	8	16	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5.	Тема 5. Методы визуализации и анализа наносистем	5	4	7	16	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
6.	Тема 6. Устойчивость наносистем	1	4	5	10	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
7.	Тема 7. Прикладная нанотехнология	1		1	2,7	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
8.	*В том числе текущий контроль*				0,3	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
	Всего	18	18	36	72	

* 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.
3.	Капиллярность и смачивание в наносистемах	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.
4.	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. 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). Самосборка и самоорганизация 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. Супрамолеклярная организация молекул. Дендримеры.

5.	Методы визуализации и анализа наносистем	Особенности анализа высокодисперсных систем. Физико-химическая диагностика наночастиц. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектроскопия. Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия.
6.	Устойчивость наносистем	Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
7.	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 4 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4,5	Изменение размера капель водного раствора при реэкстракции азотной кислоты	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	4,5	Синтез золей и определение их размеров	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	3	Смачиваемость материала на основе соли редкоземельного элемента	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4	3	Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5	5	Определение размеров молекул ПАВ	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
6	2	Определение критической концентрации мицеллобразования в растворах ПАВ кондуктометрическим методом	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
7	6	Устойчивость золей желатины при различных значениях pH	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
8	6	Кинетика коагуляции «белых золей» и построение кинетических кривых коагуляции	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
9	6	Определение порогов быстрой коагуляции и проверка правила Шульце-Гарди.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
10	6	Изучение коагуляции концентрированных латексов	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
11	6	Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс-гидроксид железа.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

5.5. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

4 семестр

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1,2	2	2,3	3,4	4	4,5	5	5	6,7									
– лабораторные занятия, номер раздела)										2	3	4	5					
2. Формы контроля успеваемости																		
– Тестирование (Т) (номер раздела)																	Т1 (1-7)	
– «Защита» лабораторной работы (номер раздела)											+	+	+	+				
3. Самостоятельная работа обучающихся (ак.ч.)																		
– Проработка лекционного		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					

материала																		
- Подготовка к лабораторным работам										2	3	3	3	3				
– Подготовка к тестированию								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

5.8. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при анализе результатов лабораторных работ.

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 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».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии; - физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства; - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- способность планировать и проводить физические и химические	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - методы визуализации и анализа наносистем.

эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - применять особенности наномира в химической технологии;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - методами синтеза наноматериалов и наносистем.

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 выполнения 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*
- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (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
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	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 номенклатуде 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) ниличием тиксотропии
b) наличием супрпарамагнетизма
c) отсутствием трения в наномире
d) отсутствием дислокаций в криталлической 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
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

_____

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».

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. 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, 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 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 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 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 зачтенной, 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 Основы нанохимии. 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;

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. [электронный ресурс]	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/58569#book_name 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 24.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 24.06.2017).

4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
5. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.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 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 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. 470 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Лаборатория нанохимии 469 (строение 13)	Фотоколориметры, микроскоп, катетометр, установка для определения краевого угла смачивания, установка для определения поверхностного натяжения, спектрофотометр, pH-метры, кондуктометры, аналитические и технические весы	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска 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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы нанохимии»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час)**:** 2 / 72. Контактная работа 36 час., из них лекционные 18, лабораторные 18. Самостоятельная работа студента 36 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.05 «Основы нанохимии» реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Основы нанохимии" является подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с решением задач, стоящих перед современной цивилизацией при проведении исследований в области нанохимии и нанотехнологии

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и 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 твёрдой 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. Супрамолеклярная организация молекул. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектроскопия. 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 ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: - готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

- готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16).

Знать:
- основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии;
- физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц,
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства;
- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
- методы визуализации и анализа наносистем.

Уметь:
- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.
- применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
- применять особенности наномира в химической технологии;

Владеть:
- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
- навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- методами синтеза наноматериалов и наносистем.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ НАНОХИМИИ» НА 2018/19 уч. год.

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Основы нанохимии» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «25» июня 2018г.

Список дополнений и изменений

1. В список основной литературы добавлена книга: Практикум и задачник по нанохимии / Е.Н. Голубина, Н.Ф. Кизим – Тула: Аквариус, 2018. – 128 с. с ил.

2. В раздел «**8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы»** добавлены:

- 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2017).

3. В раздел «**6.4. Оценочные материалы для текущего контроля»** добавлены задания:

27. По номенклатуде ИЮПАК фуллерен С70 обозначается символом С70 - 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

30. Какое свойство характерно для микроэмульсий?
a) микроэмульсии хорошие проводники электричества
b) микроэмульсии имеют темно-серый цвет
c) микроэмульсии непрозрачные жидкости
d) микроэмульсии прозрачные жидкости

Разработчик,
д.х.н., профессор Е.Н. Голубина

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП
к.х.н., доцент А.А. Алексеев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

« ___ » _____ 2017 г.

.

Рабочая программа дисциплины

«Основы научных исследований»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

*_Технология и переработка полимеров_*

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение обучающимися основополагающих знаний по методологии научных исследований, методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования
- формирование навыков написания и оформления литературного обзора по заданной теме

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.01.01 Основы научных исследований полимеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 5 семестре на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров.

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 ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** -- общий порядок постановки научно-исследовательских задач - методы рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов - методы измерений и оценки точности и надежности получаемых данных. **Уметь:** - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики **Уметь:** **Владеть:** - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности-
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	**Знать:** - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки **Уметь:** - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования **Владеть:** - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике - навыками написания и оформления литературного обзора (реферата) по заданной теме

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _72_ак. час. или _2_ зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***34***	34
Контактная работа	***34***	***34***
В том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)	*18*	*18*

Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	***38***	***38***
В том числе:	-	-
Реферат	*20*	*20*
Другие виды самостоятельной работы		
Проработка лекционного материала	*8*	*8*
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Промежуточная аттестация (зачет)		
Общая трудоемкость ак.час.	**72**	**72**
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.	Введение. Наука и ее роль в современном обществе.	2	1	-	2	5	УО	ПК-16, ПК-20
2.	Организация научно-исследовательской работы	2	1		2	5	УО	ПК-16, ПК-20
3.	Методологические основы научных исследований.	2	2		2	6	УО	ПК-16, ПК-20
4.	Планирование эксперимента	4	4		3	11	УО	ПК-16, ПК-20
5.	Особенности представления и обработки экспериментальных данных	4	6		5	15	УО	ПК-16, ПК-20
6.	Регламентация оформления и публикации результатов НИР.	2	4		4	10	УО	ПК-16, ПК-20
7.	Подготовка реферата				20	20	Р	ПК-20
8.	Всего	16	18		38	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО), реферат (Р)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Наука и ее роль в современном обществе.	Введение. Понятие науки. Современная наука. Основные концепции. Роль и место науки в современном обществе. Русские ученые в развитии науки и становлении промышленного производства и переработки полимерных материалов. Науки и их классификация. Универсальная десятичная классификация (УДК) и ее значение. Научное исследование и его сущность.
2.	Организация научно-исследовательской работы	Законодательная основа управления наукой и ее организационная структура. Подготовка научных и научно-педагогических работников. Научная работа студентов: понятие «научно-исследовательская работа студентов», цель научной работы, основные задачи, формы.
3.	Методологические основы научных	Методы и методология научного исследования. Основы методологии НИР. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования. Методы

	исследований.	теоретических и эмпирических исследований. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Специальные методы научного исследования.
4	Планирование эксперимента	Эксперимент: пассивный, активный. Рандомизация. Модель эксперимента. Кодирование факторов. Полный факторный эксперимент. Оптимизация функций отклика. Математико-статистические схемы оптимизации эксперимента. Метод Бокса-Уилсона. Другие методы активного планирования эксперимента: нелинейные динамические симплекс-планы, планы ЭВОП. Условия их применимости.
5	Особенности представления и обработки экспериментальных данных	Измерения и их погрешности. Классификация погрешностей. Характеристики нормального статистического распределения. Распределение Стьюдента. Доверительная вероятность и доверительные границы. Доверительные границы для малой выборки (t-критерий). Правила корректной статистической обработки результатов количественных измерений. Запись результатов измерения. Оценка пригодности экспериментальных данных. Представление результатов эксперимента с помощью математических моделей. Линейный регрессионный анализ. Корреляционный анализ.
6	Регламентация оформления и публикации результатов НИР.	Оформление и публикация результатов НИР и ОКР. Государственная регламентация оформления результатов НИР (требования ГОСТ и ЕСКД к отчетным документам). Виды публикаций и основные требования к ним. Правила оформления НИР студентов.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,2.3	Организация научно-исследовательской работы. Методы и методология научного исследования	4	УО	ПК-16, ПК-20
2	4	Планирование эксперимента. Применение схем факторного эксперимента для регрессионного решения линеаризуемых задач	2	УО	ПК-16, ПК-20
3	5	Измерения, статистическая обработка их результатов и правила оформления	6	УО	ПК-16, ПК-20
4	6	Оформление и публикация результатов научно-исследовательской работы	4	УО	ПК-16, ПК-20
5	6	Презентация доклада и защита реферата	2		ПК-16, ПК-20

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке реферата, а также при проработке лекционного материала и подготовке к практическим занятиям.

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 и защиты реферата

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах: ответов у доски, проверки реферата

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача реферата.

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, контрольный коллоквиум, 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 реферата

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.

Промежуточная аттестация

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

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные календарным планом практических занятий, подготовил и защитил реферат, с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания показателей текущего контроля 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 планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике - навыками написания и оформления литературного обзора (реферата) по заданной теме

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 выполнения 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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвор и-тельно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Реферат	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»

***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 освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	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.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию,	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не

	6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии	выполнены полностью или в основном.	выполнены
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	**Студент должен** **знать:** - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования -основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки **Уметь:** - - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования **Владеть:** - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике - навыками написания и оформления литературного обзора (реферата) по заданной теме	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

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Формулировки вопросов и заданий для устного опроса на практических занятиях

1.1. Введение: роль и место науки в современном обществе,

1.1.2. НТР и ее социально-экономические последствия,

1.1.3. Классификация наук, УДК и ее роль,

1.1.4. представление об организации науки в РФ, кадровое и материальное обеспечение НИР и ОКР,

1.1.5. системы информационного обеспечения НИР и ОКР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки,

1.2. Научное познание:

1.2.1. общий алгоритм познания,

1.2.2. роль эксперимента как основного метода познания, виды экспериментов,

1.2.3. подходы к решению и стратегии решения задач НИР и ОКР,

1.2.4. элементы теории измерений, ошибки измерений.

1.3. Техническое изобретательство:

1.3.1. алгоритм решения задач методом изобретательства,

1.3.4. методы активизации изобретательской деятельности,

1.4. Кибернетический подход к решению технических задач:

1.4.1. постановка задачи управления: «черный ящик», классификация переменных,

1.4.2. концепции максимума полезной информации и использование рациональных методов организации (планирования) экспериментов,

1.4.3. факторный эксперимент и его особенности,

1.5. Алгоритм решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования:

1.5.1. понятие о моделях, типы моделей, требования к ним,

1.5.2. алгоритм получения математических описаний и проверки их адекватности.

1.6. Оформление и публикация результатов НИР и ОКР:

1.6.1. типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на патенты),
1.6.2. регламентация оформления и публикации результатов НИР и ОКР,
1.6.3. стандартизация требований к оформлению текстовых и др. документов.

Перечень тем рефератов

1. Мировой рынок полимерных материалов. Перспективы развития.
2. Современное состояние производства полимеров в России.
3. Современное состояние производства синтетических каучуков в мире и в России.
4. Современный уровень развития полиолефинов в мире и в России.
5. Современный уровень развития полистирольных пластиков в мире и в России.
6. Современный уровень развития производства поликарбоната в мире и в России.
7. Полиэтилентерефталат. Состояние производства, свойства и применение.
8. Термоэластопласты. Свойства, применение.
9. Ароматические полиамиды. Свойства и применение.
10. Биоразлагаемые полимеры.
11. Полимеры в производстве паковочной тары.
12. Полимеры в производстве пленочных материалов.
13. Полимеры для производства труб.
14. Полимеры в самолето- и ракетостроении.
15. Полимеры в автомобилестроении.
16. Полимерные материалы в медицине.
17. Полимерные материалы в строительстве.
18. Полимерные материалы в спорте.
19. Полимерные материалы для производства бытовой техники.
20. Переработка полимерных отходов.

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 групповых дискуссий, 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;

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;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Критерии оценивания приведены в п. 6.3

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Примерные темы рефератов приведены в разделе 6.5

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 в области модификации полимеров.

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.

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 обучающиеся 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.

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 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.

Рекомендации по подготовке реферата.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка реферата и доклада по теме реферата, обсуждение его на практическом (семинарском) занятии. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка реферата / доклада также развивает творческий потенциал студентов. Реферат готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию реферата согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;

- затем представить реферат руководителю в письменной форме;

- в итоге выступить на семинарском занятии с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению реферата: 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 реферата скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре реферата: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее пяти пяти позиций).

Объём реферата согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 20 страниц).

Цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления. Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть чёткой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, преподаватель снимает его).

Общая оценка за реферат учитывает содержание реферата, его презентацию и доклад, а также ответы на вопросы.

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 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
Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособ. / М. Ф. Шкляр. - М. : Дашков и К°, 2008. - 243 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Обработка и планирование эксперимента в полимерной промышленности [Текст] : лабораторный практикум по курсу "Основы НИР" / сост.: В. П. Савельянов, Р. Т. Савельянова. - Новомосковск : [б. и.], 2003. - 35 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика .-Л.: Химия, 1987 .- 279 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал).	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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 02.09.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. 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 20.06.2017).
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций №165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183) Приборы и средства измерения, весы электронные ЕК-610, штангенциркуль	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP
Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**: 2 / 72**. Контактная работа 34 час., из них: лекционные 16, практические 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.01.01 Основы научных исследований реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 5 семестре на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение обучающимися основополагающих знаний по методологии научных исследований, методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования
- формирование навыков написания и оформления литературного обзора по заданной теме

4. Содержание дисциплины

Введение. Наука и ее роль в современном обществе. Организация научно-исследовательской работы. Методологические основы научных исследований. Планирование эксперимента. Особенности представления и обработки экспериментальных данных Регламентация оформления и публикации результатов НИР.

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
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** -- общий порядок постановки научно-исследовательских задач - методы рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов - методы измерений и оценки точности и надежности получаемых данных. **Уметь:** - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики **Уметь:** **Владеть:** - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности-
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	**Знать:** - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки **Уметь:** - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования **Владеть:** - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике - навыками написания и оформления литературного обзора (реферата) по заданной теме

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы научных исследований»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Коробко Е.А../

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы постановки эксперимента»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение знаний о методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках начно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- приобретение и формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.01.02 Основы постановки эксперимента реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 5 семестре на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин:

Математика (Теория вероятностей и математическая статистика), Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров.

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
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - Эксперимент как основной метод познания, классификация, подходы к решению задач, стратегии эксперимента - Элементы теории измерений и обработки их результатов. Ошибки измерений, точность и надежность измерений и методы их оценки. - общие вопросы использования кибернетического подхода к решению технических задач. Типы статистически обоснованных планов: Бокса-Уилсона, симплекс-планы, факторный анализ, - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования. Уметь: - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; Владеть: - навыками планирования и постановки эксперимента, - навыками обработки экспериментальных данных
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	**Знать:** - основные источники научно-технической информации, методы ее поиска и обработки **Уметь:** - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования **Владеть:** - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _72_ак. час. или _2_ зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	***34***	34
Контактная работа	***34***	***34***
В том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия	*18*	*18*
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа (всего)	***38***	***38***
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	*16*	*16*
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Подготовка к контрольным пунктам	*12*	*12*
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Общая трудоемкость ак.час.	**72**	**72**
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. Введение. Эксперимент как основное средство познания.	2	4	-	2	8	УО	ПК-16, ПК-20
2.	Тема 2. Общий алгоритм познания.	4	6		8	18	УО	ПК-16, ПК-20
3.	Тема 3. Принципы сознательного планирования эксперимента.	4	2		10	16	УО	ПК-16, ПК-20
4.	Тема 4. Пространство эксперимента и его свойства.	4	4		16	24	УО	ПК-16, ПК-20
5.	Тема 5. Оценка достоверности полученных результатов.	2	2	-	2	6	УО	ПК-16, ПК-20
6.	Всего	16	18		38	72		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Эксперимент как основное средство познания .	Введение. Творчество как характерная черта практической деятельности инженера. (инженер Шухов). Особенности современных технологических и социальных систем. Переход от относительно простых и определенных к плохо определенным многопараметрическим системам. Возрастание неопределенности результатов принимаемых решений. Необходимость оценки риска (взрыв в малых и больших реакторах). Обоснование необходимости знания общей методологии получения информации для принятия решения.
2.	Общий алгоритм познания.	Современные представления о понятии эксперимент как способе решения какой-либо задачи. Эксперимент как метод получения информации об изучаемом объекте или явлении, необходимой для принятия решения путем изучения реакции объекта на воздействия на него. Классификация экспериментов. Пассивный эксперимент (наблюдение), активный эксперимент. Логический (символический), физический эксперимент. Пределы допустимости физического эксперимента.
3.	Принципы сознательного планирования эксперимента.	Понятие об общем алгоритме решения какой-либо задачи с помощью эксперимента. Этапы решения задачи с помощью эксперимента: формулировка цели, характеристика условий, в которых она должна быть достигнута, выбор стратегии поиска решения и тактики, выбор методики решения задачи и необходимых для этого средств, выбор способов обработки и представления результатов эксперимента, выбор способа проверки достоверности полученного решения.. Расплывчатость (многозначность), решений, ограниченность экстраполяции на изучаемый объект. Необходимость и неизбежность итеративности процесса моделирования в плохо определенных условиях . Формулировка цели. Триада требований к формулировке цели: реалистичность (четкий физический смысл), однозначность во всей области поиска, возможность проверки достоверности ее достижения (количественность). Уровни цели: глобальные, локальные. Количественные критерии оптимальности в технологии. Физические, экономические критерии. Необходимость характеристики условий. Понятие о факторах (переменных) в физическом моделировании. Типы факторов. Их исчерпывающий перечень с ограничениями. Источники априорной информации: Ранжирование факторов. Расхождения и применение критериев согласия. Выделение существенных факторов на основе допустимого риска. Определение области эксперимента (факторного пространства)..Возможности определения минимального числа параметров для его описания (факторный анализ). Выбор стратегии достижения поставленной цели. Триада подходов к решению задачи: случайный поиск(изобретательство), кибернетический (черного ящика), моделирования. Сравнение их эффективности. Типы стратегий: систематические, последовательные. Сравнение их эффективности.
4	Пространство эксперимента и его свойства.	Экспериментальная реализация поиска решения. Особенности эксперимента на модели. Требования к результатам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Обеспечение эксперимента: информационное, методическое, материальное. Экономическая эффективность эксперимента. Концепции рандомизации, максимума информации, простоты решения. Планирование эксперимента. Оптимальный размер с учетом приемлемой степени достоверности его результатов. Статистические методы экспериментов по поиску экстремума. Линеаризованные планы Бокса-Вилсона, нелинейные симплекс-планы, факторный эксперимент. Понятие о дисперсионном, регрессионном и корреляционном анализе.
5	Оценка достоверности полученных результатов	Методы оценки степени достоверности полученных результатов. Понятие о статистических гипотезах. Нулевые гипотезы и их проверка. Наиболее важные статистики и критерии значимости. Оценка адекватности полученных результатов и пределов их применимости. Статистические ограничения на количественное представление результатов в виде математических моделей (описаний).

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1-3	Измерения, статистическая обработка их результатов и правила оформления Особенности химических измерений. Измерения с экстраполяцией и их обработка методами регрессионного анализа	12	УО, решение задач по теме занятия	ПК-16, ПК-20
	4	Методы направленного поиска технических решений	2	УО	ПК-16, ПК-20
	4,5	Применение схем факторного эксперимента для регрессионного решения линеаризуемых задач	2	УО	ПК-16, ПК-20
	4,5	Применение симплекс-метода для решения задач по поиску экстремума	2	УО	ПК-16, ПК-20

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к практическим занятиям.

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: ответов у доски; проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

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, контрольный коллоквиум, 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.

Промежуточная аттестация

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

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные календарным планом проведения практических 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».

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 планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; - применять современные методы планирования эксперимента.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

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 выполнения 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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Устный опрос*	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Работа на практических занятиях	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 и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	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 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
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять	**Студент должен знать:** - - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов.	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	- общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования -основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки **Уметь:** - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; - применять современные методы планирования эксперимента. - - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования **Владеть:** - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности	пробелов	

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Формулировки вопросов и заданий для устного опроса на практических занятиях

1.1. Введение: роль и место науки в современном обществе,

1.1.2. НТР и ее социально-экономические последствия,

1.1.3. Классификация наук, УДК и ее роль,

1.1.4. представление об организации науки в РФ, кадровое и материальное обеспечение НИР и ОКР,

1.1.5. системы информационного обеспечения НИР и ОКР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки,

1.2. Научное познание:

1.2.1. общий алгоритм познания,

1.2.2. роль эксперимента как основного метода познания, виды экспериментов,

1.2.3. подходы к решению и стратегии решения задач НИР и ОКР,

1.2.4. элементы теории измерений, ошибки измерений.

1.3. Техническое изобретательство:

1.3.1. алгоритм решения задач методом изобретательства,

1.3.4. методы активизации изобретательской деятельности,

1.4. Кибернетический подход к решению технических задач:

1.4.1. постановка задачи управления: «черный ящик», классификация переменных,

1.4.2. концепции максимума полезной информации и использование рациональных методов организации (планирования) экспериментов,

1.4.3. факторный эксперимент и его особенности,

1.5. Алгоритм решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования:

1.5.1. понятие о моделях, типы моделей, требования к ним,

1.5.2. алгоритм получения математических описаний и проверки их адекватности.

1.6. Оформление и публикация результатов НИР и ОКР:

1.6.1. типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на патенты),

1.6.2. регламентация оформления и публикации результатов НИР и ОКР,

1.6.3. стандартизация требований к оформлению текстовых и др. документов.

Примеры текущих заданий на практических занятиях

1. Изучение линейных параметров образцов серийных деталей:

- определение размеров детали,
- определение доверительных интервалов измеряемых параметров образцов,
- установление статистических связей между параметрами детали,
- установление взаимосвязи между числом измерений и величиной доверительного интервала к измеренным параметрам детали.

2. Изучение распределения частиц по размерам (РЧР) суспензионного полистирола:

- определение вероятностных характеристик исследуемого объекта, в том числе построение РЧР для образцов полистирола, определение среднемассового среднего размера частиц полимера.

3. Измерение толщины лакокрасочного покрытия ферромагнитным методом:

использование косвенных методов измерения (метода калибровки) для исследования характеристик изучаемого объекта, проверка существования корреляционной связи между независимыми параметрами детали.

4. Измерение условной вязкости растворов полимеров и олигомеров: выполнение типовых специальных измерений и статистическая обработка результатов.

5. Применение схемы факторного эксперимента для точного взвешивания набора деталей

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 групповых дискуссий, 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. 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.

7.5. 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 в области модификации полимеров.

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.

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 обучающиеся 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).

7.7. 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 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 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 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
Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособ. / М. Ф. Шкляр. - М. : Дашков и К°, 2008. - 243 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Обработка и планирование эксперимента в полимерной промышленности [Текст] : лабораторный практикум по курсу "Основы НИР" / сост.: В. П. Савельянов, Р. Т. Савельянова. - Новомосковск : [б. и.], 2003. - 35 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика .-Л.: Химия, 1987 .- 279 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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 02.09.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. 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 20.06.2017).
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 № 161 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183) Приборы и средства измерения, весы электронные ЕК-610, штангенциркуль	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP
Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы постановки эксперимента»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**: 2 / 72**. Контактная работа 34 час., из них: лекционные 16, практические 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.01.02 Основы постановки эксперимента реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 5 семестре на 3 курсе.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение знаний о методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- приобретение и формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Эксперимент как основное средство познания.
Модуль 2. Общий алгоритм познания.
Модуль 3. Принципы сознательного планирования эксперимента.
Модуль 4. Пространство эксперимента и его свойства.
Модуль 5. Оценка достоверности полученных результатов.

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
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - Эксперимент как основной метод познания, классификация, подходы к решению задач, стратегии эксперимента - Элементы теории измерений и обработки их результатов. Ошибки измерений, точность и надежность измерений и методы их оценки. - общие вопросы использования кибернетического подхода к решению технических задач. Типы статистически обоснованных планов: Бокса-Уилсона, симплекс-планы, факторный анализ, - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования. Уметь: - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; Владеть: - навыками планирования и постановки эксперимента, - навыками обработки экспериментальных данных
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	**Знать:** - основные источники научно-технической информации, методы ее поиска и обработки **Уметь:** - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования **Владеть:** - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы постановки эксперимента»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

очная

Год начала подготовки – 2015 г.

Новомосковск - 2017 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 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 Курсовые проекты ……..……..… 8
5.6 Внеаудиторная СРС …… 9
6 Оценочные материалы ……..……. 9
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины …… 9
Промежуточная аттестация обучающихся ……. 9
6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок 10
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине …..…… 10
6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля ……..……. 11
6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации ……..……..…….. 12
6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) ……..…… 13
6.5 Оценочные материалы для текущего контроля. ……..……..…. 14
7 Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……. 16
7.1 Образовательные технологии …… 16
7.2 Лекции ……..……. 16
7.3 Практические занятия ……..……..… 16
7.4 Самостоятельная работа студента…… 16
7.5 Реферат…… 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 …… 19
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 …… 20
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..…… 21
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины ……. 23
Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.……...……. 26

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование представлений обучающегося о проектировании производств переработки полимеров в рамках овладения следующими компетенциями:

-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие представлений о физико-химических процессах при переработке полимерных материалов и способах их осуществления;

-приобретение новых знаний конструкций и принципов работы основного и вспомогательного оборудования;

-приобретение новых знаний путей повышения экономической и экологической эффективности производств переработки полимерных материалов;

-ознакомление обучающихся с порядком профилактического осмотра оборудования, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;

-формирование знаний, умений и навыков, способствующих освоению и эксплуатации нового оборудования;

-приобретение знаний основ проектирования производств переработки полимерных материалов.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.05 – Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения на 4 курсе, 8 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Инженерная графика, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Безопасность жизнедеяльности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Системы управления химико-технологическими процессами, Метрология, стандартизация и сертифика-

ция, Моделирование химико-технологических процессов, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий), Основы конструирования изделий и оснастки (экструзионной, литьевой или прессовой).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	**Знать:** -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; - технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов; **Уметь:** -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства. **Владеть:** -навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	**Знать:** -конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра оборудования; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования; **Уметь:** -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования. **Владеть:** -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов; **Уметь:** -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов. **Владеть:** -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 8, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**61,3**	**61,3**
В том числе:		
Лекции	30	30
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия	30	30
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	**47**	**47**
В том числе:		
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам	13	13
Выполнение курсового проекта	24	24
Контроль (подготовка к экзамену)	35,7	35,7
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	**144/4**	**144/4**

.

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья	3	3	3	9	УО, КР	ПК-4
2	Экструзионное оборудование	6	6	5	17	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением	9	9	7	25	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов	3	6	3	12	УО, КР	ПК-4
5	Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов	9	6	5	20	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Курсовой проект			24	24	Защита	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Консультации				1		
	Подготовка к экзамену				35,7		ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Промежуточная аттестация (экзамен)				0,3	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	**30**	**30**	**47**	**144**		
** СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, КР – контрольная работа. Итого 6 час/неделя							

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание раздела**
1	Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья	Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема, хранения, внутризаводского/внутрицехового транспортирования и дозирования сырья. Пневмотранспорт. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2	Экструзионное оборудование	Классификация экструдеров и экструзионных линий. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий переработки полимерных материалов. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейллефера/Маклифера). Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые экструдеры. Дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Принципы и порядок выбора экструдера и экструзионных линий. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов

		экструзией в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов экструзией (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).
3	Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением	Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запирания формы трех- и двухплитных литьевых машин. Гидропривод литьевых машин. Литьевые машины специального назначения. Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов литьем под давлением (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).
4	Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов	Способы очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от вредных газообразных веществ. Возможные схемы водооборотных циклов. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.
5	Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов	Проектирование: основные понятия и общие сведения. Технико-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи. Компоновочные решения. Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема, хранения сырья и внутризаводского транспортирования сырья. Пневмотранспорт. Объемные и весовые дозаторы жидких и сыпучих материалов периодического действия. Выбор оборудования с учетом объемов производства.	3	УО, КР	ПК-4
2	2	Классификация экструдеров. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейллефера/Маклифера). Экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые, дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	2	Принципы выбора экструзионного агрегата. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Выбор готовых экструзионных линий и отдельного экструдера. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт экструдеров. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов экструзией и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9

4	3	Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запирания формы трех- и двухплитных литьевых машин.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	3	Гидропривод однопозиционных литьевых машин. Литьевые машины специального назначения.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
6	3	Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт литьевых машин. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов литьем под давлением и пути повышения их экономической и экологической эффективности.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
7	4	Защита воздуха от пыли («сухие», «мокрые» способы). Технические средства очистки воздуха от газообразных примесей. Водоснабжение промышленных предприятий и образование сточных вод.	3	УО, КР	ПК-4
8	4	Способы очистки сточных вод и пути экономии воды. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.	3	УО, КР	ПК-4
9	5	Проектирование производств по переработке полимерных материалов (основные понятии и общие сведения). Технико-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
10	5	Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.	3	УО, КР	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого		30		

5.5. Курсовые проекты

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект	Организация производства литьевых изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства профильно-погонажных изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства гранулированных АБС-пластиков изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства труб в ООО «Новомосковский завод полимерных труб»	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства труб в ООО «Трубопласт», г. Тула	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства литьевых изделий в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства профильно-погонажных изделий в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	и т.д.	

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при проработке лекционного материала, при подготовке к устным опросам, контрольным работам, индивидуальным заданиям, экзамену

Перечень вопросов для устного опроса, контрольных работ и экзамена 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 у доски);
–проверки письменных контрольных работ и заданий;
–решения задач.

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

Критерии для оценивания устного опроса и контрольной работы

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 индивидуальных заданий

«Зачтено» выставляется в случае, если индивидуальное задание студента выполнено в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент индивидуальное задание студента выполнено не в полном объеме. Имеются ошибки в расчетах. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации. Работа возвращается студенту на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсового проекта и экзамена.

Курсовой проект защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовой проект студента выполнен в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсового проекта студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовой проект студента выполнен в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсового проекта студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студенту неоднократно возвращался курсовой проект на доработку. Учитывается аккуратность оформления работы и своевременность ее сдачи на проверку. При защите курсового проекта студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

При защите курсового проекта учитываются и критерии, указанные в разделе 6.4.

Критерии оценивания на экзамене приведены в разделе 6.4.

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
способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; - технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -составлять график профилактического осмотра оборудования;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.

готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.

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 выполнения 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 принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); -способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); -готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); -способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение индивидуальных заданий	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. 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 принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	**Знать:** -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; - технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов; -конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования; -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов; **Уметь:** -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства; -составлять график профилактического осмотра оборудования; -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудовании; -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов. **Владеть:**	*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, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.* *Намечены схемы решения предложенных практических заданий*	*Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.* *Решение практических заданий не предложено*

	-навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий; -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов; -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании; -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Тема 1. Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья.

1. Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема и хранения сырья. Правила складирования сырья. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2. Пневматические транспортирующие системы. Выбор оборудования с учетом объемов производства

Тема 2. Экструзионное оборудование

1. Классификация экструдеров. Экструдеры с зоной дегазации.
2. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов экструзией и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.

Тема 3. Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением

1. Классификация литьевых машин, простейшая схема шнекового (червячного) ТПА время цикла, техническая характеристика ТПА. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов.
2. Приводы шнека литьевых машин.

Тема 4. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов

1. Термическая и термокаталитическая очистка воздуха от газообразных примесей.
2. Водоснабжение промышленных предприятий и образование сточных вод. Основные направления защиты природы от сточных вод. Возможные схемы водооборотных циклов.

Тема 5. Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов

1. Проектирование производств по переработке полимерных материалов: основные понятии и общие сведения. Технико-экономическое обоснование инвестиций.
2. Материальные расчеты в производстве прессовых изделий. Виды потерь сырья на стадиях общей технологической схемы переработки реактопластов. Итоговые суммарные расходные коэффициенты и их зависимость от группы сложности изделия, массы изделия и природы перерабатываемого полимера. Расчет норм расхода сырья для случая невозможности использования возвратных отходов. Расчет норм расхода сырья для случая возможности использования возвратных отходов.

Примеры задач:

1. Произвести проектный расчет экструдера производительностью Q = 40 см^3/с (пленка из ПЭВД). Действующий экструдер: D=63, t= 63, h_1=9,5, h_3=4, L/D=25, n=60 об/мин, N=26 кВт, $\Delta P_Г$=10 МПа, Q=53 кг/ч, ТЭН – 14 кВт, режим работы политропический (ψ=0,25).

2. Для проверки возможности заполнения оформляющей полости формы расплавом ПЭВД рассчитать минимальную толщину стенки изделия $\delta_{мин}$: L = 10 см; $\tau_м$ = 18 Н/см^2; $\Delta P_ф$ = 40 МПа, $\tau_{впр}$ = 2,5 с; $\tau_т$ = 16 с.

3. Рассчитать давление на расплав, которое необходимо создать у впуска его в оформляющую полость формы, чтобы обеспечить $\delta_{мин}$ = 1 мм. Необходимые данные взять из предыдущей задачи.

4. Рассчитать удельный объем, массу и плотность материала изделия из ПП при температуре впрыска, температуре формы и при комнатной температуре, если объем формующей полости составляет 53 см^3, Т впрыска = 260 ºС, Т формы = 50 ºС, среднее давление в форме 25 МПа.

5. Рассчитать ход шнека литьевой машины, если объем впрыска составляет 200 см^3, диаметр шнека 55 мм и коэффициент, учитывающий утечки и сжатие расплава при впрыске равен 1,3.

6. Рассчитать продолжительность охлаждения ($\tau_т$) плоского изделия «Диск» из ПП для случая, когда $Т_М$ = 250 ºС, $Т_Ф$ = 50 ºС, толщина диска равна 2 мм.

7. Выбрать литьевую машину и рассчитать ее производительность при изготовлении плоского изделия ПА 6 при толщине стенки изделия 1,4 мм, объем изделия (материал) 20 см^3.

Критерии оценивания устного опроса, контрольных работ, индивидуальных заданий при текущей аттестации приведены в разделе 6.3.

Примеры экзаменационных билетов

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной программы

_____*(Алексеев А.А.)*

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: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Дисциплина Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров

Экзаменационный билет № 1

1. Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема и хранения сырья. Правила складирования сырья. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2. Литьевые машины для производства изделий с четкой градиентной структурой: двухцветного литья с четким разделением цветов.
3. Рассчитать возможную гнездность литьевой формы при изготовлении изделий из ПС: $S_И$ = 80 см^2, $\Delta P_ф$ = 35 МПа, $V_Н$ = 63 см^3, $V_И$ = 26 см^3, $Q_{ПЛ}$ = 14 кг/ч, $\tau_т$ = 15 с.

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной программы

_____*(Алексеев А.А.)*

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: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Дисциплина Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров

Экзаменационный билет № 23

1. Специальные червячные литьевые машины (перечислить). Литьевые машины для инжекционного прессования.
2. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.
3. Рассчитать давление, необходимое для заполнения расплавом ПЭНД формующей полости: δ = 1 мм, L = 9 см, $\tau_м$ = 18 Н/см^2; $\Delta P_ф$ = 45 МПа, $\tau_{впр}$ = 2 с; $\tau_т$ = 16 с.

.

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

Критерии оценивания устного опроса и практических заданий при промежуточной аттестации 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 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. Итоговый зачет (экзамен) 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 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);

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 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).

7.5. 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.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 5 баллов.
Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Примерные темы рефератов:

1. Экструзионное оборудование на рынке России.
2. Оборудование для переработки термопластов литьем под давлением на рынке России.
3. Оборудование для переработки реактопластов литьем под давлением на рынке России.
4. Оборудование для переработки сырых резиновых смесей на рынке России.
5. Системы транспортирования сыпучего полимерного сырья на рынке России.
6. Способы очистки воздуха от газообразных продуктов переработки полимерных материалов.
7. Способы очистки сточных вод на предприятиях переработки полимерных материалов.
8. Оборудование для переработки вторичного полимерного сырья.

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.

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.

7.7. 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. 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 10^{-3} и т. д.).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости 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.

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 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. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование заводов пластмасс. – М.: Химия, Колосс, 2008. – 588 с. – Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Шерышев, М.А. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс: учебное пособие / М.А. Шерышев, Н.Н. Лясникова. – — СПб: НОТ, 2014. — 400 с. – [Электронный ресурс] :	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60506 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	
Д-3. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Торнер Р.В., Акутин М.С. Оборудование заводов по переработке пластмасс: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1986. – 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал).	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. 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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технгической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.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, 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 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванная, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров

1. Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 4/144.
Дневное отделение. Контактная работа 61,3 час, из них: лекционные 30, практические занятия 30 час, консультации 1 час, промежуточная аттестация (экзамен) 0,3 час. Самостоятельная работа студента 56 час, подготовка к экзамену- 26,7 час. Формы промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект. Дисциплина изучается в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.В.11.05 – Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 8 семестре.
Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Инженерная графика, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Системы управления химико-технологическими процессами, Метрология, стандартизация и сертификация, Моделирование химико-технологических процессов, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий), Основы конструирования изделий и оснастки (экструзионной, литьевой или прессовой).

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о проектировании производств переработки полимеров в рамках овладения следующими компетенциями:

-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

-готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие представлений о физико-химических процессах при переработке полимерных материалов и способах их осуществления;

-приобретение новых знаний конструкций и принципов работы основного и вспомогательного оборудования;

-приобретение новых знаний путей повышения экономической и экологической эффективности производств переработки полимерных материалов;

-ознакомление обучающихся с порядком профилактического осмотра оборудования, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;

-формирование знаний, умений и навыков, способствующих освоению и эксплуатации нового оборудования;

-приобретение знаний основ проектирования производств переработки полимерных материалов.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов. Оборудование для приема, хранения, внутризаводского/внутрицехового транспортирования и дозирования сырья. Пневмотранспорт. Выбор оборудования с учетом объемов производства.

Экструзионное оборудование. Классификация экструдеров и экструзионных линий. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий переработки полимерных материалов. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейллефера/Маклифера). Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые экструдеры. Дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Принципы и порядок выбора экструдера и экструзионных линий. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов экструзией в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов экструзией (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).

Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением. Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запирания формы трех- и двухплитных литьевых машин. Гидропривод литьевых машин. Литьевые машины специального назначения. Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов литьем под давлением (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).

Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов. Способы очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от вредных газообразных веществ. Возможные схемы водооборотных циклов. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.

Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов. Проектирование: основные понятия и общие сведения. Технико-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи. Компоновочные решения. Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.

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
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	**Знать:** -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; -технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов; **Уметь:** -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства. **Владеть:** -навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
ПК-7	способностью проверять	**Знать:**

	техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	-конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; **Уметь:** -составлять график профилактического осмотра оборудования; **Владеть:** -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	**Знать:** -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования; **Уметь:** -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования. **Владеть:** -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	**Знать:** -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов; **Уметь:** -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов. **Владеть:** -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, семинаров и при промежуточной аттестации на экзамене. При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья.

1. Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема и хранения сырья. Правила складирования сырья. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2. Оборудование для транспортирования сыпучего полимерного сырья. Механические транспортные устройства (ленточные транспортеры др.) Выбор оборудования с учетом объемов производства.
3. Пневматические транспортирующие системы. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
4. Питатели и дозаторы сыпучих материалов непрерывного действия.
5. Объемные и весовые дозаторы жидких и сыпучих материалов периодического действия.

Тема 2. Экструзионное оборудование

6. Классификация экструдеров. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий. Экструдеры с зоной дегазации.
7. Привод экструдеров, узел упорных подшипников. Расчет мощности привода одношнековых экструдеров.
8. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Проектный расчет экструзионного агрегата, моделирующего известный действующий экструзионный агрегат.
9. Одношнековые экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнек Мейллефера/Маклифера).
10. Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками.
11. Двухшнековые экструдеры. Расчет производительности и мощности привода.
12. Дисковые экструдеры. Расчет производительности и мощности привода.
13. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей, сравнительная характеристика технологических параметров экструзии термопластов и сырых резиновых смесей.
14. Принципы выбора экструзионного агрегата. Выбор готовых экструзионных линий. Выбор экструдера для монтажа экструзионного агрегата. Проектный расчет производительности получаемого в последнем случае экструзионного агрегата.

15. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт экструдеров.
16. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов экструзией и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.

Тема 3. Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением

17. Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Термопластавтоматы и реактопластавтоматы. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов.
18. Проектный технологический расчет шнека ТПА.
19. Приводы шнека литьевых машин.
20. Виды механизмов смыкания и запирания формы однопозиционных литьевых машин (назначение, классификация). Гидравлические (гидропрессовые) механизмы смыкания и запирания формы (простые и сблокированные).
21. Коленчато-рычажные гидромеханические системы смыкания и запирания формы: трех- (простые и сблокированные), четырех- и пятишарнирные механизмы.
22. Системы смыкания и запирания формы двухплитных литьевых машин.
23. Гидропривод однопозиционных литьевых машин и системы управления. Работа двух- и трехпозиционного золотников.
24. Выбор литьевой машины под конкретную форму (оснастку).
25. Выбор формы (оснастки) под конкретную литьевую машину. Особенности взаимодействия формы с литьевой машиной на стадии проектирования оснастки.
26. Специальные червячные литьевые машины (перечислить). Литьевые машины для инжекционного прессования.
27. Литьевые машины для производства изделий с четкой градиентной структурой: двухцветного литья с четким разделением цветов, изделий с четко выраженной «гибридной» конструкцией (многокомпонентное литье, ротационное литье).
28. Литьевые машины для производства изделий с нечетко выраженной градиентной структурой (сэндвич-литье, соинжекционное литье).
29. Литьевые машины плунжерного типа.
30. Многопозиционные литьевые машины. Литьевые машины револьверного типа.
31. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт литьевых машин.
32. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов литьем под давлением и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.

Тема 4. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов

33. Защита воздуха от пыли. Способы очистки. Технические средства «сухих» (механических) способов очистки.
34. Технические средства «мокрых» способов очистки воздуха от пыли. Сравнительная характеристика мокрого и сухого способов очистки воздуха от пыли.
35. Технические средства очистки воздуха от газообразных примесей.
36. Термическая и термокаталитическая очистка воздуха от газообразных примесей.
37. Водоснабжение промышленных предприятий и образование сточных вод. Основные направления защиты природы от сточных вод. Возможные схемы водооборотных циклов.
38. Методы очистки сточных вод. Технические средства очистки сточных вод.
39. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.

Тема 5. Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов

40. Проектирование производств по переработке полимерных материалов: основные понятии и общие сведения. Технико-экономическое обоснование инвестиций.
41. Бизнес-план проекта производства изделий из полимерных материалов.
42. Основные исходные данные для проектирования производства изделий из полимерных материалов.
43. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование.
44. Проектная документация и ее согласование.
45. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Расчет количества оборудования, требуемого для организации производства заданной мощности. Расчет паро-, энерго- и водоснабжения проектируемого производства.

46. Компоновочные решения. Расчет основных и вспомогательных площадей. Источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов.
47. Классификация изделий из полимерных материалов по группам сложности.
48. Материальные расчеты. Общая схема материальных потоков на производстве изделий из полимерных материалов. Сущность основных понятий . Укрупненные расходные коэффициенты по стадиям в производстве изделий из пластмасс.
49. Материальные расчеты в производстве литьевых изделий. Итоговые суммарные расходные коэффициенты и их зависимость от группы сложности изделия, массы изделия и природы перерабатываемого полимера (примеры). Расчет норм расхода сырья для случая невозможности использования возвратных отходов. Расчет норм расхода сырья для случая возможности использования возвратных отходов. Расчет суммарного расходного коэффициента.
50. Материальные расчеты в производстве прессовых изделий. Виды потерь сырья на стадиях общей технологической схемы переработки реактопластов. Итоговые суммарные расходные коэффициенты и их зависимость от группы сложности изделия, массы изделия и природы перерабатываемого полимера (примеры). Расчет норм расхода сырья для случая невозможности использования возвратных отходов. Расчет норм расхода сырья для случая возможности использования возвратных отходов.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в учебно-методическом и информационном обеспечении:
В п.8.1 а) основная литература внесено учебное пособие:

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. 2-е издание. Учеб. Пособие / Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. – СПб.: Профессия, 2018. – 384с	Библиотека НИ РХТУ	Да

Составители (разработчики) рабочей программы _____ /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП _____ /Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«04» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____ /Журавлев В.И./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы экономики и управления производством»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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 8
5.7 Внеаудиторная СРС 8
6 Оценочные материалы 8
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 10
6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 10
7 Методические указания по освоению дисциплины 12
7.1 Образовательные технологии 12
7.2 Лекции 13
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 14
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 20
Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 21

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 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 студентов к использованию основ экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

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-экономических показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.05 «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 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 жизнедеятельности	**Знать:** - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов **Уметь:** - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов **Владеть:** - 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

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
		6
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	**48**	**52**
в том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	**60**	**60**
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Контактная самостоятельная работа	1	1
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям	25	25
Подготовка к тестированию и контрольным работам	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	4	4
Общая трудоемкость час.	**108**	**108**
з.е.	**3**	**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	Предмет, содержание и задачи курса	1	-	-	1	2	-	ОК-3
2	Предприятие – основное звено экономики	1	1	-	1	3	-	ОК-3
3	Производственная и организационная структуры предприятия	2	1	-	3	6	-	ОК-3
4	Основные фонды предприятия	4	2	-	7	13	УО, РЗ, Т1	ОК-3
5	Оборотные средства предприятия	2	2	-	7	11	УО, РЗ, Т2	ОК-3
6	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	4	1	-	5	10	УО, РЗ	ОК-3
7	Производственная программа и мощность предприятия	4	1	-	5	10	УО, РЗ	ОК-3
8	Издержки производства и себестоимость продукции	4	2	-	7	13	УО, РЗ, Т3	ОК-3
	Контрольная работа по разделам 4,5,6,7,8	-	2	-	4	6	КР	ОК-3
9	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	2	0,5	-	3	5,5	УО, РЗ	ОК-3
10	Цены и ценообразование на предприятии	2	0,5	-	2	4,5	УО	ОК-3
11	Инновационная и инвестиционная политика предприятия	2	1	-	3	6	УО	ОК-3
12	Планирование хозяйственной деятельности предприятия	2	0,5	-	2	4,5	УО	ОК-3
13	Эффективность хозяйственной деятельности предприятия	1	0,5	-	3	4,5	УО	ОК-3
14	Принятие управленческих решений	1	1	-	3	5	УО	ОК-3
	Подготовка к зачету	-	-	-	4	4	-	ОК-3
	Всего	**32**	**16**	**-**	**60**	**108**	-	

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО - устный опрос, РЗ – решение задач, Т – тестирование, КР – контрольная работа

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. Кругооборот 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)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Изучение основных функций, принципов деятельности предприятий и особенностей их организационно-правовых форм	1	УО	ОК-3
	3	Изучение структуры и принципов организации производственного процесса.	1	УО	
2	4	Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ	1	УО	ОК-3
		Решение ситуационных задач по четырем способам расчета амортизационных отчислений, разбор показателей эффективности использования ОПФ	1	РЗ, Т-1	
3	5	Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств	1	УО	ОК-3
		Разбор конкретных ситуаций по использованию различных методов оценки производственных запасов	1	РЗ, Т-2	
4	6	Изучение кадров предприятия, их классификации и структуры. Показатели и методы измерения производительности труда. Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда	1	УО, РЗ	ОК-3
	7	Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования.	1	УО, РЗ	ОК-3
5	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.	2	УО, РЗ, Т-3	ОК-3
6		Контрольная работа по разделам 4,5,6,7,8	2	КР	ОК-3
7	9	Изучение видов прибыли, ее распределение и использование. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.	0,5	УО, РЗ	ОК-3
	10	Изучение системы цен и факторов, влияющих на их уровень. Методы ценообразования, виды ценовых стратегий и их реализация	0,5	УО	ОК-3
	11	Планирование инвестиций на предприятии. Оценка эффективности инвестиционных проектов.	1	УО	ОК-3
8	12	Изучение принципов и методов планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение.	0,5	УО	ОК-3
	13	Изучение показателей финансового состояния предприятия. Оценка состояния баланса.	0,5	УО	ОК-3
	14	Изучение моделей и методов принятия решений.	1	УО	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 подготовке к тестированию и контрольным работам;
- при подготовке к решению задач на практических занятиях;
- при подготовке к сдаче зачета.

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 решения задач на практических занятиях (использование формул);

– тестирования (бланкового).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки контрольной работы (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий).

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

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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все контрольные тесты и контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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 жизнедеятельности (ОК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	**Уметь:** - 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)	**Владеть:** **-** 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 Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, тестов 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 жизнедеятельности (ОК-3)	Выполнение теста по теме: «Основные производственные фонды»	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Выполнение теста по теме: «Оборотные средства»	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Выполнение теста по теме: «Издержки производства и себестоимость продукции»	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Выполнение контрольной работы	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	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

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. 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 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 жизнедеятельности (ОК-3)	Студент должен **знать:** - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов **уметь:** - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов **владеть:** - 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. Полное или частичное решение предложенных практических заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено 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

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

Т-1 ТЕСТ «ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ»

1. Амортизация основных фондов - это:
   а) износ основных фондов;
   б) перенесение стоимости основных фондов на себестоимость продукции;
   в) восстановление основных фондов;
   г) содержание основных фондов.
2. Показатель фондоотдачи характеризует:
   а) количество произведенной продукции в расчете на 1 руб. основных производственных фондов;
   б) уровень технической оснащенности труда;
   в) производительность труда.
3. Остаточная стоимость основных фондов:
   а) зависит от срока службы основных фондов;
   б) определяется вычитанием стоимости износа из балансовой стоимости основных фондов;
   в) не зависит от нормы амортизационных отчислений;
   г) обязательно соответствует степени физического износа;
   д) зависит от затрат на капитальный ремонт.

Т-2 ТЕСТ «ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА»

1. Какие из перечисленных позиций относятся к фондам обращения:
   а) готовая продукция;
   б) денежные средства в кассе;
   в) дебиторская задолженность;
   г) прибыль предприятия.
2. Установление норматива оборотных средств позволяет определить:
   а) объем реализованной продукции;
   б) наличие сверхнормативных запасов оборотных средств;
   в) фондоемкость продукции;
   г) потребность собственных оборотных средств.
3. Ускорение оборачиваемости оборотных средств:
   а) обеспечивает увеличение объема реализуемой продукции;
   б) обеспечивает экономию оборотных средств;
   в) обеспечивает относительное высвобождение основных фондов;
   г) уменьшает величину необходимых запасов оборотных фондов.

Т-3 ТЕСТ «ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ»

1. К группировке затрат по экономическим элементам относятся затраты на:
   а) топливо и энергию на технологические цели;
   б) основную заработную плату работников предприятия;
   в) амортизацию основных фондов;
   г) расходы на подготовку и освоение производства;
   д) заработную плату производственных рабочих.
2. Назначение классификации затрат на производство по экономическим элементам:
   а) определение затрат на производство и реализацию единицы продукции;
   б) основание для составления сметы затрат на производство;
   в) определение затрат на производство и реализацию продукции (за год, квартал);
   г) установление цены продукции.
3. К накладным издержкам относятся:
   а) расходы на заработную плату рабочим;
   б) отчисления в пенсионный фонд;
   в) расходы на сырье и материалы;
   г) расходы на заработную плату управленческому персоналу предприятия.

Примеры заданий на контрольную работу (КР)

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 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.

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 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.

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.

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 продукцию?
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 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. 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: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240	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

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 о 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. 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. 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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы экономики и управление производством»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час)**:** 3/108. Контактная работа 48 час., из них: лекционные 32, практические занятия 16. 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 Б1.Б.05 «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 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 жизнедеятельности.
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-экономических 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 жизнедеятельности	**Знать:** - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов **Уметь:** - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов **Владеть:** - 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

Приложение 2

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Текущий контроль знаний студентов
А) Тестирование

Содержание тестовых материалов

Т-1 ТЕСТ «ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ»

1. **Какие из перечисленных позиций входят в состав основных производственных фондов:**
   а) здания, сооружения, передаточные устройства;
   б) незавершенное производство;
   в) машины и оборудование;
   г) транспортные средства;
   д) производственный и хозяйственный инвентарь;
   е) готовая продукция.
2. **Какие из перечисленных позиций относятся к активной части основных фондов:**
   а) рабочие машины и оборудование;
   б) здания, сооружения;
   в) измерительные и регулируемые приборы и устройства;
   г) вычислительная техника;
   д) транспортные средства.
3. **По какой стоимости оцениваются основные фонды при зачислении на баланс предприятия:**
   а) по восстановительной стоимости;
   б) по первоначальной стоимости;
   в) по остаточной стоимости.
4. **Амортизация основных фондов - это:**
   а) износ основных фондов;
   б) перенесение стоимости основных фондов на себестоимость продукции;
   в) восстановление основных фондов;
   г) содержание основных фондов.
5. **Показатель фондоотдачи характеризует:**
   а) количество произведенной продукции в расчете на 1 руб. основных производственных фондов;
   б) уровень технической оснащенности труда;
   в) производительность труда.
6. **Какие из названных позиций повышают эффективность использования основных фондов:**
   а) повышение степени загрузки оборудования;
   б) увеличение срока службы оборудования;
   в) использование современных технологий;
   г) совершенствование организации производства и труда.
7. **Совокупность каких элементов необходима для осуществления производственного процесса:**
   а) основные фонды и средства производства;
   б) средства труда и рабочая сила;
   в) средства производства и рабочая сила;
   г) средства труда и предметы труда.
8. **К средствам труда относятся:**
   а) сырье;
   б) материалы;
   в) аппараты;
   г) измерительные приборы.
   д) амортизация;
   е) износ.
9. **Материальную основу производственного процесса составляют:**
   а) средства и предметы труда;
   б) средства производства;
   в) средства труда и основные фонды;
   г) предметы труда и оборотные фонды.

10. К предметам труда относятся:

а) топливо;
б) тара;
в) измерительные приборы;
г) вычислительная техника.

11. К основным производственным фондам предприятия относятся:

а) жилые дома;
б) здание заводоуправления;
в) склады;
г) транспортный цех;
д) городская котельная.

12. К основным непроизводственным фондам предприятия относятся:

а) заводская поликлиника;
б) столовая в цехе;
в) складская служба;
г) энергетическое хозяйство.

13. Какие из перечисленных позиций входят в состав основных производственных фондов:

а) очистные сооружения;
б) линии электропередач;
в) генераторы;
г) трансформаторы.

14. Какие из перечисленных позиций входят в состав основных производственных фондов:

а) трубопроводы;
б) паровые котлы;
в) столы;
г) вентиляторы.

15. Основные производственные фонды – это средства труда, которые:

а) участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт частично;
б) участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт по частям по мере износа;
в) участвуют в одном производственном цикле, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость сразу переносится на готовый продукт;
г) участвуют в одном производственном цикле и полностью потребляются в этом цикле.

16. Остаточная стоимость основных фондов:

а) зависит от срока службы основных фондов;
б) определяется вычитанием стоимости износа из балансовой стоимости основных фондов;
в) не зависит от нормы амортизационных отчислений;
г) обязательно соответствует степени физического износа;
д) зависит от затрат на капитальный ремонт.

17. Основные фонды при зачислении их на баланс предприятия в результате приобретения, строительства оцениваются:

а) по восстановительной стоимости;
б) по полной первоначальной стоимости;
в) по остаточной стоимости;
г) по смешанной стоимости.

18. Моральный износ основных фондов наступает в следствии:

а) изменения системы планово-предупредительных ремонтов;
б) удешевления их воспроизводства;
в) создания новых, более совершенных машин;
г) повышения материального благосостояния трудящихся.

19. Фондовооруженность труда определяется как отношение:

а) объема производства к численности работающих;
б) среднегодовой стоимости основных фондов к объему производства;
в) объема производства к среднегодовой стоимости основных фондов;
г) среднегодовой стоимости основных фондов к численности работающих.

20. Норма амортизационных отчислений зависит от:

а) первоначальной стоимости основных фондов;
б) нормативного срока службы основных фондов;
в) морального износа основных фондов.

21. Показатель фондоотдачи характеризует:

а) размер объема товарной продукции, приходящейся на 1 руб. основных производственных фондов;

б) уровень технической оснащенности труда;
в) удельные затраты основных фондов на 1 руб. реализованной продукции.

22. Сумма амортизационных отчислений зависит от:
а) объема производства продукции;
б) нормы амортизационных отчислений;
в) первоначальной стоимости основных фондов;
г) фондоотдачи;
д) суммы текущих затрат на капитальный ремонт.

23. Размеры физического износа:
а) равномерны для всех групп основных фондов;
б) не зависит от влияния внешних условий (температуры, влажности и т.д.);
в) оцениваются по сроку службы или устанавливаются экспертом.

24. Размеры физического износа основных фондов не зависят от:
а) условий эксплуатации;
б) качества выпускаемой продукции;
в) квалификации рабочих и отношения их к основным фондам;
г) соблюдения планово-предупредительных ремонтов.

25. Фондоемкость определяется как отношение:
а) прибыли к размеру производственных фондов;
б) объема производства к численности работающих;
в) среднегодовой стоимости основных фондов к объему производства;
г) объема производства к среднегодовой стоимости основных фондов;
д) среднегодовой стоимости основных фондов к численности работающих.

26. Исключить искажающее влияние цен на стоимость основных фондов позволяет их оценка:
а) по восстановительной стоимости;
б) по степени износа;
в) по сумме амортизационных отчислений;
г) по ликвидационной стоимости.

27. Восстановительная стоимость основных фондов это:
а) затраты, которые необходимы для воспроизводства основных фондов в современных условиях;
б) затраты, которые необходимы для восстановления работоспособности основных фондов;
в) первоначальная стоимость за вычетом износа;
г) затраты на капитальный ремонт основных фондов.

28. Основные производственные фонды в стоимостном выражении оцениваются:
а) по восстановительной стоимости;
б) по степени износа;
в) по сумме амортизационных отчислений;
г) по ликвидационной стоимости.

29. Остаточная стоимость основных фондов это:
а) разность между первоначальной стоимостью и суммой начисленного износа;
б) разность между восстановительной стоимостью и суммой начисленного износа;
в) разность между первоначальной стоимостью и суммой амортизационных отчислений, начисленной за весь срок эксплуатации основных фондов;
г) разность между восстановительной стоимостью и суммой амортизационных отчислений, начисленной за весь срок эксплуатации основных фондов.
д) разность между восстановительной и ликвидационной стоимостью.

30. Физический износ ОПФ зависит от:
а) общественно-необходимых затрат труда на их воспроизводство в современных условиях;
б) производительности оборудования;
в) естественного износа.
г) воздействия коррозии.

Т-2 ТЕСТ «ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА»

1. Какие из перечисленных позиций относятся к оборотным производственным фондам:
а) сырье и материалы;
б) незавершенное производство;
в) машины, оборудование;
г) запасные части;
д) топливо, тара.

2. Какие из перечисленных позиций относятся к фондам обращения:

а) готовая продукция;
б) денежные средства в кассе;
в) полуфабрикаты собственного производства;
г) дебиторская задолженность;

3. Что из перечисленного входит в состав оборотных средств предприятия:

а) запасы сырья, материалов, топлива;
б) оборотные фонды;
в) незавершенное производство;
г) транспортные средства;
д) фонды обращения;
е) готовая продукция на складе.

4. Какие позиции характеризуют коэффициент оборачиваемости оборотных средств:

а) объем реализованной продукции в расчете на 1 руб. оборотных фондов;
б) количество оборотов оборотных средств за соответствующий период;
в) продолжительность одного оборота оборотных средств.

5. Какие из названных позиций используются при нормировании оборотных средств, находящихся в производственных запасах:

а) текущий запас;
б) время упаковки продукции;
в) страховой запас;
г) транспортный запас.

6. Установление норматива оборотных средств позволяет определить:

а) объем реализованной продукции;
б) наличие сверхнормативных запасов оборотных средств;
в) фондоемкость продукции;
г) потребность собственных оборотных средств.

7. Что из перечисленного не входит в состав оборотных средств предприятия:

а) запасы материалов, запасных частей, топлива, готовой продукции на складе;
б) оборотные фонды и фонды обращения;
в) незавершенное производство, готовая продукция на складе;
г) производственные запасы, незавершенное производство, расходы будущих периодов, фонды обращения;
д) оборудование цехов, готовая продукция на складе.

8. Ускорение оборачиваемости оборотных средств:

а) обеспечивает увеличение объема реализуемой продукции;
б) обеспечивает экономию оборотных средств;
в) обеспечивает относительное высвобождение основных фондов;
г) уменьшает величину необходимых запасов оборотных фондов.

9. Источниками формирования оборотных средств являются:

а) фонд развития производства предприятия;
б) амортизационный фонд;
в) прибыль;
г) заемные средства.

10. В состав нормируемых оборотных средств включаются:

а) денежные средства на расчетном счете предприятия;
б) средства в расчетах с поставщиками сырья, материалов и потребителями продукции;
в) готовая продукция на складах;
г) производственные запасы;
д) расходы будущих периодов.

11. Понятие «оборотные фонды предприятия» включает:

а) основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты собственного производства, покупные полуфабрикаты, комплектующие изделия;
б) часть средств производства, которые участвуют в производственном цикле один раз и полностью переносят свою стоимость на себестоимость изготовляемой продукции;
в) средства производства, многократно участвующие в процессе производства и переносящие свою стоимость на себестоимость выпускаемой продукции;
г) орудия труда многократно участвующие в производственном цикле и переносящие свою стоимость на себестоимость изготовляемой продукции не сразу, а по частям, по мере изнашивания;
д) предметы труда, необходимые для изготовления продукции.

12. К фондам обращения относятся:

а) материальные ресурсы предприятия, отрасли;
б) готовые изделия на складе предприятия;
в) сырье, материалы на складе предприятия;
г) продукция отгруженная, находящаяся в пути;
д) денежные средства и средства в незаконченных расчетах (денежные средства в кассе, на расчетном счете, аккредитивах;
е) вычислительная техника.

13. К фондам обращения относятся:

а) все виды задолженности.
б) готовые изделия, отгруженные потребителям,
в) денежные средства в акциях, на расчетном счете, кассе;
г) транспортные средства предприятия,
д) производственные здания;
е) прибыль.

14. Ускорение оборачиваемости оборотных средств

а) обеспечивает относительное высвобождение оборотных средств;
б) обеспечивает повышение производительности труда;
в) оказывает влияние на повышение уровня рентабельности;
г) снижает потребность в рабочей силе;
д) оказывает влияние на уровень фондоотдачи.

15. В состав ненормируемых оборотных средств включается:

а) дебиторская задолженность;
б) готовая продукция на складе;
в) денежные средства и средства в расчетах;
г) топливо;
д) сырье и материалы.

16. Что из перечисленного относится к устойчивым пассивам:

а) минимальная переходящая задолженность по оплате труда;
б) минимальная переходящая задолженность бюджету и внебюджетным фондам;
в) кредиторская задолженность;
г) краткосрочные кредиты банка.

17. В состав заемных средств предприятия включаются:

а) вклады акционеров;
б) кредиторская задолженность;
в) краткосрочные кредиты банков;
г) коммерческий кредит;
д) дебиторская задолженность.

18. Эффективность использования оборотных средств характеризуют:

а) прибыль, рентабельность производства;
б) коэффициент оборачиваемости;
в) средняя продолжительность одного оборота оборотных средств;
г) фондоотдача,
д) фондоемкость продукции;
е) фондовооруженность труда.

19. Ускорение оборачиваемости оборотных средств:

а) обеспечивает относительное высвобождение оборотных средств;
б) увеличивает период оборачиваемости оборотных средств;
в) увеличивает величину оборотных средств, приходящихся на 1 рубль готовой продукции;
г) увеличивает фондоемкость продукции.

20. Для метода ФИФО характерно:

а) завышение себестоимости в условиях инфляции;
б) оценка запасов на конец периода по цене первых закупок;
в) оценка запасов на конец периода по цене последних закупок;
г) списание материальных ресурсов по стоимости первых приобретенных партий.

21. Для метода ЛИФО характерно:

а) завышение себестоимости в условиях инфляции;
б) оценка запасов на конец периода по цене первых закупок;
в) оценка запасов на конец периода по цене последних закупок;
г) списание материальных ресурсов в хронологическом порядке их поступления на предприятие.

22. Для метода ФИФО характерно:

а) завышение прибыли в условиях инфляции;
б) занижение себестоимости в условиях инфляции;
в) занижение налога на прибыль в условиях инфляции;
г) завышение налога на прибыль в условиях инфляции.

23. Основные пути ускорения оборачиваемости оборотных средств:

а) увеличение длительности производственного цикла;
б) сокращение необходимых производственных запасов;
в) уменьшение дебиторской задолженности;
г) увеличение удельных норм расхода ресурсов на единицу продукции.

24. К ускорению оборачиваемости оборотных средств приводит:

а) сокращение страхового запаса;
б) увеличение интервала между поставками материалов;
в) сокращение длительности производственного цикла;
г) увеличение нормы запаса готовой продукции;
д) уменьшение количества ремонтов оборудования.

25. Предприятие имеет в отчетном году собственные оборотные средства на сумму 200 тыс. рублей и реализует продукцию на сумму 800 тыс. рублей. Чему равна длительность одного оборота оборотных средств?

а) 90 дней;
б) 4 дня;
в) 1440 дней.

26. Коэффициент закрепления оборотных средств равен 0,4 руб./руб. Чему равна продолжительность одного оборота ОС?

а) 144 дня;
б) 25 дней;
в) 90 дней.

27. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств равен 4. Чему будет равна продолжительность одного оборота ОС, если их оборачиваемость увеличится на 25%?

а) 67,5 дней;
б) 72 дня;
в) 22,5 дней.

28. Объем реализованной продукции предприятия за год составляет 1 млн. рублей. Коэффициент закрепления оборотных средств равен 0,5 руб./руб. Определить потребность предприятия в оборотных средствах:

а) 500 тыс. руб.;
б) 2 млн. руб.;
в) 200 тыс. руб.

29. Потребность предприятия в оборотных средствах составляет 300 тыс. руб. в год. Средняя длительность одного оборота ОС – 75 дней. Чему равен объем реализованной продукции предприятия?

а) 90 тыс. руб.;
б) 1440 тыс. руб.
в) 62,5 тыс. руб.

30. Потребность предприятия в оборотных средствах составляет 400 тыс. руб. в год. Коэффициент закрепления оборотных средств равен 0,4 руб./руб. Чему равен объем реализованной продукции предприятия?

а) 1 млн. руб.;
б) 160 тыс. руб.;
в) 1000 руб.

Т-3 ТЕСТ «ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ»

1. Себестоимость продукции - это:

а) выраженная в денежной форме совокупность текущих затрат предприятия на производство продукции;
б) выраженная в денежной форме совокупность текущих и капитальных затрат предприятия на производство продукции;
в) выраженная в денежной форме совокупность текущих затрат предприятия на производство и реализацию продукции,
г) выраженная в денежной форме совокупность текущих и капитальных затрат предприятия на производство и реализацию продукции.

2. К группировке затрат по экономическим элементам относятся затраты на:

а) топливо и энергию на технологические цели;
б) основную заработную плату работников предприятия;
в) амортизацию основных фондов;
г) расходы на подготовку и освоение производства;
д) заработную плату производственных рабочих.

3. Назначение классификации затрат на производство по экономическим элементам:

а) определение затрат на производство и реализацию единицы продукции;
б) основание для составления сметы затрат на производство;
в) определение затрат на производство и реализацию продукции (за год, квартал);
г) установление цены продукции.

4. В экономический элемент «материальные затраты» включаются:

а) затраты на покупные сырье, материалы и полуфабрикаты собственного производства;
б) затраты на покупные сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо и энергию;
в) все затраты на материалы, связанные с производством продукции.

5. В экономический элемент «затраты на оплату труда» включается:

а) расходы на основную заработную плату всех работников предприятия;
б) расходы на заработную плату основных производственных рабочих;
в) расходы на заработную плату рабочих и служащих предприятия;
г) фонд оплаты труда всех работников предприятия.

6. В каком случае себестоимость продукции для целей налогообложения будет меньше, если предприятие возьмет кредит под 5% годовых или под 7% годовых?

а) если кредит под 5% годовых;
б) если кредит под 7% годовых;
в) себестоимость в обоих случаях будет одинаковой.

7. Назначение классификации по калькуляционным статьям расходов:

а) определение цены единицы продукции;
б) исчисление прямых и косвенных расходов;
в) расчет себестоимости единицы конкретного вида продукции;
г) служит основой для составления сметы затрат на производство.

8. В группировку затрат по калькуляционным статьям расходов входят:

а) затраты на сырье и основные материалы;
б) затраты на оплату труда работников предприятия;
в) амортизация основных производственных фондов;
г) затраты на топливо и энергию на технологические цели;
д) затраты на вспомогательные материалы.

9. К затратам на управление и обслуживание производства в себестоимости продукции относятся:

а) прямые затраты;
б) основные затраты;
в) переменные затраты;
г) накладные затраты.

10. К накладным издержкам относятся:

а) расходы на заработную плату рабочим;
б) отчисления в пенсионный фонд;
в) расходы на сырье и материалы;
г) расходы на заработную плату управленческому персоналу предприятия.

11. К переменным расходам относятся:

а) материальные затраты,
б) расходы по реализации продукции,
в) амортизационные отчисления,
г) заработная плата производственного персонала,
д) административные и управленческие расходы.

12. В какую себестоимость не входят коммерческие расходы:

а) производственную себестоимость;
б) полную себестоимость;
в) цеховую себестоимость;
г) все ответы неверны.

13. Цеховая себестоимость продукции - это:

а) затраты цеха на выполнение технологических операций;
б) затраты цеха на выполнение технологических операций и управление цехом.
в) затраты предприятия на производство данного вида продукции;
г) затраты цеха на управление производством;

14. Производственная себестоимость продукции - это:

а) затраты цеха на производство данного вида продукции;
б) сумма цеховой себестоимости и общезаводских расходов;
в) затраты на производство и сбыт продукции;
г) затраты на технологию и реализацию продукции.

15. Потери от брака включаются:

а) в цеховую себестоимость;
б) в производственную себестоимость;
в) в цеховые расходы;
г) в общезаводские расходы.

16. Заработная плата директора предприятия учитывается по статье:

а) заработная плата основных производственных рабочих;
б) прочие производственные расходы;
в) внепроизводственные расходы;
г) цеховые расходы;
д) общезаводские расходы.

17. Заработная плата слесаря по ремонту оборудования учитывается по статье:

а) заработная плата основных производственных рабочих;
б) прочие производственные расходы;
в) общезаводские расходы;
г) внепроизводственные расходы;
д) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.

18. Заработная плата главного бухгалтера предприятия учитывается по статье:

а) заработная плата основных производственных рабочих;
б) прочие производственные расходы;
в) общезаводские расходы;
г) внепроизводственные расходы.

19. Затраты на освещение цеха учитываются по статье:

а) энергия на технологические цели;
б) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
в) прочие производственные расходы;
г) цеховые расходы;
д) внепроизводственные расходы;
е) общезаводские расходы;

20. Затраты на освещение здания заводоуправления учитываются по статье:

а) энергия на технологические цели;
б) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
в) прочие производственные расходы;
г) общезаводские расходы;
д) внепроизводственные расходы

21. На снижение себестоимости продукции отрицательно влияет:

а) снижение накладных расходов,
б) снижение производительности труда,
в) увеличение численности производственных рабочих,
г) снижение затрат на заработную плату.

22. На снижение себестоимости продукции отрицательно влияет:

а) снижение переменных расходов;
б) снижение расходных коэффициентов материалов;
в) увеличение цены на готовую продукцию;
г) увеличение цен на сырье и материалы;
д) опережение темпов роста заработной платы по сравнению с темпами роста производительности труда.

23. На снижение себестоимости продукции отрицательно влияет:

а) снижение косвенных расходов;
б) снижение расходных коэффициентов сырья и материалов на производство продукции;
в) увеличение цен на материалы;
г) увеличение расходных коэффициентов сырья и материалов на производство продукции;
д) увеличение цены на готовую продукцию.

24. Если в цехе выпускается два продукта, то расходы на содержание и эксплуатацию оборудования являются:

а) прямыми;
б) косвенными;

в) основными;
г) переменными.

25. Если в цехе выпускается один продукт, то расходы на содержание и эксплуатацию оборудования являются:
а) прямыми;
б) косвенными;
в) основными;
г) условно-переменными.

26. Если в цехе выпускается два продукта, то цеховые расходы являются:
а) прямыми;
б) косвенными;
в) основными;
г) переменными.

27. Если в цехе выпускается один продукт, то цеховые расходы являются:
а) прямыми;
б) косвенными;
в) основными;
г) условно-переменными.

28. При увеличении объема производства переменные расходы в себестоимости единицы продукции:
а) остаются неизменными;
б) увеличиваются;
в) уменьшаются.

29. При увеличении объема производства условно-постоянные расходы в себестоимости единицы продукции:
а) остаются неизменными;
б) увеличиваются;
в) уменьшаются.

30. При увеличении объема производства себестоимость единицы продукции:
а) не изменяется;
б) увеличивается;
в) уменьшается.

Б) Задачи для контрольной работы

ВАРИАНТ № 1

Задача № 1

Определить время простоя в ремонтах за год и производственную мощность реактора в условиях непрерывного режима работы, исходя из следующих данных:

Время работы между ремонтами, час		Время простоя при ремонте, час		Время работы между осмотрами, час
Капитальными	Текущими	Капитальном	Текущем	
34560	4320	440	40	240

Время одного осмотра – 1 час.

Паспортная производительность реактора - 200 т/сутки.

Задача № 2

Определить среднегодовую мощность установки. Режим работы непрерывный. Ремонтные нормативы:

	капитальный	текущий
время пробега между ремонтами, час	25920	2160
время простоя в ремонте, час	500	100

Норма производительности по сырью - 6,8 т/час.

Выход готового продукта - 82 %.

В сентябре планируется увеличение производительности установки на 10 % за счет монтажа дополнительного оборудования. За год выпуск составил 43 тыс. тонн продукции. Какой выпуск продукции планируется в следующем году, если сохранится тот же уровень использования производственной мощности?

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего, если:

1 Явочная численность - 10 человек в смену
2 Дневная тарифная ставка – 1250 руб.
3 Основной оплачиваемый отпуск - 28 дней

4 Дополнительный оплачиваемый отпуск – 7 дней
5 Невыходы в связи с учебой – 3 дня
6 Временная нетрудоспособность – 5 дней
7 Выполнение гособязанностей - 3 дня
8 Режим работы – шестидневный в 2 смены по 6 часов с остановками в выходные и праздничные дни

ВАРИАНТ № 2

Задача № 1

Определить производственную мощность цеха по выпуску эпоксидной смолы в условиях непрерывного режима работы (в году, когда капитальный ремонт не производится), исходя из следующих данных:

– количество реакторов в цехе – 10;
– объем каждого из них – 16 $м^3$;
– коэффициент заполнения – 0,8;
– плотность массы в реакторе – 1,2 $т/м^3$;
– продолжительность цикла – 18 часов;
– норма расхода сырья – 4,8 т на 1 тонну смолы;

Время простоя одного реактора в ремонтах и технологических остановках – 600 часов в год.

Задача № 2

Рассчитать мощность установки нефтеперерабатывающего завода если известно:

1. Производительность по сырью - 500 т/час
2. Выход готового продукта - 30 %.
3. Ремонтные нормативы (в часах):

	капитальный	малый капитальный	текущий
Длительность между ремонтами	17280	8640	2880
Время простоя в ремонте	500	120	25

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

1 Явочная численность в смену - 7 чел.
2 Средний тарифный коэффициент - 1,56
3 Дневная тарифная ставка 1-го разряда – 700 руб.
4 Планируемые невыходы на работу - 40 дней
5 Режим работы производства: непрерывный в 3 смены по 8 часов
6 Премии составляют 40% от тарифного фонда
7 Дополнительная заработная плата составляет 10% от основного фонда заработной платы

ВАРИАНТ № 3

Задача № 1

В цехе установлено 4 агрегата (в том числе 1 резервный), производительностью 20 т/час каждый. Производство работает непрерывно. Время простоя в ремонтах определяется ремонтными нормативами:

	капитальный ремонт	малый капитальный ремонт	текущий ремонт
Время пробега между ремонтами	25920	8640	2160
Время простоя в ремонте	500	120	48

Определить производственную мощность.

Задача № 2

Определить производственную мощность завода санитарно-керамических изделий в год остановки туннельной печи на капитальный ремонт, исходя из следующих данных:

1. Емкость туннельной печи - 60 вагонеток, средняя загрузка одной вагонетки изделиями - 40 кг;
2. Остановка печи на капитальный ремонт - 260 часов;
3. Продолжительность цикла обжига изделий - 25 часов;
4. Величина брака изделий при обжиге - 3%.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего при следующих данных:

1 Производство непрерывное (3 смены - 8 часов);
2 Явочное число рабочих в смену - 4 человека;
3 Планируемые невыходы:
- Основной отпуск – 28 дней;
- Болезни – 7 дней;

- Отпуск в связи с учебой – 1 день;
- Исполнение гособязанностей - 2 дня;

4 Дневная тарифная ставка – 1200 руб.;

5 Размер премий - 50% от тарифного фонда.

ВАРИАНТ № 4

Задача № 1

В печном отделении сернокислотного цеха установлено 12 печей обжига колчедана. Норма загрузки колчедана в сутки 3,75 тонн, коэффициент выхода готовой продукции из одной тонны колчедана 1,20. Время простоя печей в ремонтах определить на основании ремонтных нормативов (в часах):

	капитальный ремонт	малый капитальный ремонт	текущий ремонт
Время пробега между ремонтами	51840	17280	720
Время простоя в ремонте	600	200	6

Время технологических остановок составляет 54 часа в году. Определить производственную мощность сернокислотного цеха.

Задача № 2

Определить выходную и среднегодовую производственную мощность цеха и коэффициент ее использования, исходя из следующих фактических данных:

– на начало года в цехе по производству полиэтиленовой пленки имелось 10 агрегатов мощностью 600 т каждый;
– два из них были остановлены для демонтажа: один с 1 апреля, другой с 10 августа;
– в мае и в сентябре в действие были введены два новых агрегата мощностью 800 т каждый;
– годовой выпуск продукции - 5490 т.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

1 списочная численность рабочих - 20 чел.

2 планируемые невыходы:
- ежегодный основной отпуск - 28 дней
- исполнение гособязанностей - 3 дня
- временная нетрудоспособность- 2 дня

3 режим работы непрерывный в 4 смены по 6 часов

4 часовая тарифная ставка – 90 руб.

5 премии - 15% от тарифного фонда

ВАРИАНТ № 5

Задача № 1

Определить годовую мощность цеха на основании следующих данных:

1. Количество аппаратов - 8.
2. Паспортная норма производительности по сырью - 5 тонн в час.
3. Выход готового продукта - 80%.
4. Производство работает периодически в 2 смены по 6 часов. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на 1 час.
5. Время простоя в ППР определить на основании ремонтных нормативов, ч:

К	Т	О
25920	3240	810
350	110	24

Задача № 2

Часовая производительность ведущего оборудования по паспорту - 12т.

По годовому плану установлена часовая производительность - 11 т, фактически в среднем она составила 10,5 т.

Норматив простоев в ППР определялся 860 часов в год. Фактически простои составили 1000 часов. Режим производства непрерывный.

Определить:

1. Годовую производственную мощность.
2. Плановые и фактические коэффициенты:
   а) интенсивности
   б) экстенсивности
   в) интегральный коэффициент
   г) резерв мощности

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих электроцеха и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

1. Списочное число рабочих - 50 чел.
2. Средний тарифный коэффициент - 1,5
3. Часовая тарифная ставка 1-го разряда – 70 руб.
4. Планируемые невыходы:
   - ежегодный основной отпуск – 28 дней
   - болезни - 3 дня
   - исполнение гособязанностей - 2 дня
5. Размер премии - 20% к тарифному фонду
6. Режим работы производства - непрерывный, четырехбригадный.

ВАРИАНТ № 6

Задача № 1

Определить мощность цеха по следующим данным:

1. В цехе имеется 10 технологических линий.

2. Производство периодическое. Режим работы: 5-дневная рабочая неделя, в 2 смены по 8 часов. Каждая 8-я суббота является рабочим днем. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на 1 час.

3. Паспортная часовая производительность единицы оборудования 20 тонн.

4. Норма времени на остановки оборудования для проведения ремонтов определить на основании ремонтных нормативов:

	капитальный ремонт	средний ремонт	текущий ремонт
Длительность между ремонтами, ч	21600	4320	864
Время простоя в ремонте, ч	420	150	15

Задача № 2

Определить плановый и фактический коэффициенты использования мощности на основании следующих данных:

1. Цеху запланирован годовой выпуск продукта - 100 тыс. тонн;
2. Фактически выпущено - 105 тыс. тонн.
3. На начало года в цехе имелось 5 аппаратов мощностью по 20 тыс. тонн каждый.
4. С 1 марта 2 из них демонтированы.
5. С 1 июля введено 4 таких же аппарата.

Задача № 3

По следующим данным определить годовой фонд оплаты труда бригады и среднегодовую заработную плату одного рабочего:

Режим работы производства: в 3 смены по 8 часов с остановками в выходные и праздничные дни.
Явочное число рабочих в смену - 12 чел.
Планируемые невыходы:

- Основной отпуск - 28 дней
- Отпуск в связи с учебой – 2 дня
- **Временная нетрудоспособность – 4 дня**
- Выполнение гособязанностей - 2 дня

Средняя часовая тарифная ставка – 110 руб.
Размер премий - 30% от тарифного фонда зарплаты

ВАРИАНТ № 7

Задача № 1

В цехе поливинилхлорида (ПВХ) установлено 5 автоклавов емкостью по 60 м^3. Съем ПВХ с 1 м^3 - 0,2 тонн. Продолжительность цикла - 40 часов. Производство работает в непрерывном режиме. Время простоя в ремонте определяется ремонтными нормативами, час:

$$\frac{К}{17280} \qquad \frac{Т}{720}$$
$$\overline{\qquad 350 \qquad} \qquad \overline{\qquad 30 \qquad}$$

Каждые 180 часов проводится осмотр оборудования. Продолжительность одного осмотра 3 часа. Определить производственную мощность.

Задача № 2

В цехе установлено 4 агрегата производительностью 15,2 т/час каждый. Производство работает непрерывно. Время простоев в ремонте определяется ремонтными нормативами.

	капитальный	текущий
время пробега между ремонтами, час	8640	720
время простоя в ремонте, час	150	9

За отчетный год работало 3 агрегата, а фактические простои одного агрегата в ремонтах составили: в текущем - 12 часов, а в капитальном - 160 часов. Рассчитать коэффициент (плановый и фактический) экстенсивного использования оборудования и производственную мощность.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих котельного цеха и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

1. явочная численность рабочих - 4 человека в смену
2. режим работы - непрерывный в 4 смены по 6 часов
3. средняя тарифная ставка в час – 80 руб.
4. невыходы на работу:
   - основной отпуск - 29 дней
   - временная нетрудоспособность - 3 дня
   - исполнение гособязанностей -2 дня

ВАРИАНТ № 8

Задача № 1

На суперфосфатном заводе имеется 5 камер с нормой загрузки 40 т сырья на 1 цикл и 3 камеры с нормой загрузки сырья на один цикл 20 т. Продолжительность цикла - 2 часа. Норма выхода готового продукта из одной тонны сырья - 2 т.

Время простоя камер в ремонте определить на основании ремонтных нормативов:

	капитальный	средний	текущий
Длительность между ремонтами, ч	25920	8640	720
Время простоя в ремонте, ч	240	100	20

Определить мощность завода.

Задача № 2

Определить среднегодовую производственную мощность на основе следующих данных:

1. Мощность цеха - 30 тыс. тонн.
2. Демонтировано к 1 мая 2 аппарата производительностью 200 кг/ч.
3. Введено в эксплуатацию 1 августа 4 аппарата производительностью 300 кг/ч.
4. Среднемесячный эффективный фонд рабочего времени - 500 часов.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего, если:

- Явочная численность - 10 человек в смену
- Дневная тарифная ставка – 850 руб.
- Основной оплачиваемый отпуск - 28 дней
- Дополнительный оплачиваемый отпуск – 7 дней
- Невыходы в связи с учебой – 3 дня
- Временная нетрудоспособность – 5 дней
- Выполнение гособязанностей - 3 дня
- Режим работы – шестидневный в 2 смены по 6 часов с остановками в выходные и праздничные дни

ВАРИАНТ № 9

Задача № 1

Определить производственную мощность цеха сульфирования по следующим данным:

Количество установленного оборудования	Ремонтные нормативы, ч		Длительность одной операции, ч	Выход готовой продукции с операции, кг
	К	Т		
8	8640 / 280	1440 / 24	2	70

Кроме того, каждые 360 часов проводятся осмотры оборудования, продолжительность одного осмотра - 2,5 часа. Режим работы периодический в 2 смены по 6 часов.

Задача № 2

На начало года в цехе имелось 4 технологические линии по 6000 тонн каждая. С 1-го августа и 1-го октября в действие введены 2 линии мощностью 12 тыс. тонн каждая. За год цех выпустил 27 тыс. тонн продукции. Определить производственную мощность цеха на конец года, среднегодовую мощность и коэффициент использования мощности за год.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

Явочная численность в смену - 7 чел.
Средний тарифный коэффициент - 1,56
Дневная тарифная ставка 1-го разряда – 500 руб.
Планируемые невыходы на работу - 40 дней
Режим работы производства: непрерывный в 3 смены по 8 часов
Премии составляют 40% от тарифного фонда
Дополнительная заработная плата составляет 10% от основного фонда заработной платы

ВАРИАНТ № 10

Задача № 1

Определить производственную мощность прессового цеха. Количество установленных прессов – 15, в том числе резервных прессов - 5. Производительность пресса 5000 штук в час. Выход годных изделий 90%. Цех работает непрерывно в 3 смены по 8 часов. Время простоя каждого пресса в ППР рассчитать по ремонтным нормативам:

К	Т
8640	360
250	20

Каждые 90 часов проводятся осмотры оборудования. Время осмотра –1 час.

Задача № 2

Определить мощность цеха по следующим данным:

1. В цехе имеется 10 технологических линий.
2. Производство прерывное. Режим работы: 5-дневная рабочая неделя, в 2 смены по 8 часов. Каждая 8-я суббота является рабочим днем. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на 2 часа.
3. Паспортная часовая производительность единицы оборудования 20 тонн.
4. Норма времени на остановки оборудования для проведения ремонтов 132 часа в году.

Задача № 3

Рассчитать годовой фонд оплаты труда рабочих отделения и среднегодовую заработную плату одного рабочего на основе следующих данных:

1. Производство непрерывное, работает с обслуживанием в 4-х сменном режиме (по 6 часов)
2. В смене работает 3 аппаратчика (часовая тарифная ставка – 120 руб.)
3. Эффективный фонд времени одного рабочего - 245 дней.
4. Размер премии - 40% от тарифного заработка
5. Дополнительную заработную плату принять в размере 10% от основного фонда заработной платы

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 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

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.

Задача 5

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 6

Объем реализованной продукции на предприятии 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 роста производительности труда и за счет численности работающих.

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. По итогам за месяц норма выработки перевыполнена на 35%. Коэффициент увеличения сдельных расценок – 1,7. Число рабочих дней в месяце – 23. Длительность смены 8 часов. Определить полный 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. Известно, что заработная плата основных производственных 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

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 сумму сверхплановой прибыли, а также плановую и фактическую рентабельность продукции.

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 рублей за тонну.

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 $м^3$; коэффициент заполнения – 0,8; плотность массы в реакторе – 1,2 $т/м^3$; продолжительность цикла – 18 часов; норма расхода сырья – 4,8 т на 1 тонну смолы; время простоя одного реактора в ремонте – 600 ч/год.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы экономики и управления производством»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения календарного графика
3. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения (см. приложение 1), современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Разработчик рабочей программы:
к.э.н., доцент кафедры ЭФиБУ (Лобковская О.З.)

Руководитель ОПОП:
доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», к.х.н., ст.н.с. (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»

Протокол № 11 от 26.06.2018

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор (Земляков Ю.Д.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент (Журавлев В.И.)

28 06 2018 г.

Приложение 1

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

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)

7 СПС «КонсультантПлюс» (экземпляры ВерсияПроф, Эксперт-приложение, Суды общей юрисдикции). Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2018.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Нанотехнологии и наноматериалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 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 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 ……..……...6
5.5. Тематический план лабораторных работ ……..……..7
5.6. Курсовые работы ……..…….7
5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля …….....7
5.8. 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…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 ……..……10
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля ……..…….……..11
7. Методические указания по освоению дисциплины ……..……..……11
7.1. Образовательные технологии ……11
7.2. Лекции ……..……...12
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……...13
7.8. Методические указания для студентов ……15
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
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины ……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 18.03.01 Химическая технология, 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, 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 формирование у обучающихся ясных представлений о современном состоянии использования нанообъектов и соответствующих технологий в производстве и переработке полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:
- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о полимерных нанокомпозиционных материалах, их составе, свойствах и способах получения.
- формирование и развитие умений поиска научно-технической информации по полимерным наноматериалам
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.06.01 Полимерные наноматериалы реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, - историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий **Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) **Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _72_ак. час. или _2_ зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	***30***	***30***
В том числе:	-	-
Лекции	*10*	*10*
Практические занятия (ПЗ)	*10*	*10*
Лабораторные работы (ЛР)	*10*	*10*
Самостоятельная работа (всего)	***42***	***42***
В том числе:	-	-
Реферат	*20*	*20*
Другие виды самостоятельной работы		
Проработка лекционного материала	*10*	*10*
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	*12*	*12*
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Общая трудоемкость ак.час.	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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** Общие представления о нанообъектах и нанотехнологиях	2	2		4	8	УО	ПК-18
2.	**Тема 2** Нанотехнологии. Синтез нанообъектов.	2	2		4	8	УО	ПК-18
3.	**Тема 3.** Полимеры как нанообъекты. Синтез полимерных нанообъектов	2	2	10	6	20	УО	ПК-18
4.	**Тема 4.** Полимерные нанокомпозиты	2	2		4	8	УО	ПК-18
5.	**Тема 5.** Получение нанокомпозитов	2	2		4	8	УО	ПК-18
6.	Подготовка реферата				20	20	Р	ПК-18
7.	Всего	10	10	10	42	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО), реферат (Р)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Общие представления о нанообъектах и нанотехнологиях	Введение. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир. Роль и место нанообъектов и нанотехнологий в современном мире. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях. Специфическая аппаратура для исследования объектов наномира и операций с нанообъектами. Особая роль поверхностных взаимодействий.
2.	Нанотехнологии. Синтез нанообъектов.	Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанообъектов. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Роль процессов самопроизвольной сборки нанобъектов.
3.	Полимеры как нанообъекты. Синтез полимерных нанообъектов	Полимеры как совокупности нанообъектов. Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств. Синтез полимерных нанообъектов. Специфические методы синтеза полимерных нанообъектов: эмульсионная полимеризация. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
4	Полимерные нанокомпозиты	Полимерные нанокомпозиты. Природные и синтетические нанонаполнители. Алюмосиликаты (глины), углеродные нанотрубки, наноалмазы, нанометаллы и полупроводники. Теоретические основы создания нанокомпозитов.
5	Получение нанокомпозитов	Основные методы получения нанокомпозитов. Смешение, экструзия, мономерная интеркаляция, гель-золь технологии. Методы получения композитов на основе готовых полимеров и модифицированных силикатов. Современное состояние и перспективы развития производства нанокомпозитов в мире и в России

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Современные представления о нанообъектах. и нанотехнологиях.	2	УО	ПК-18
2	2	Нанотехнологии: основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанообъектов.	2	УО	ПК-18
3	3	Полимеры как нанообъекты. Синтез полимерных нанообъектов.	2	УО	ПК-18
4	4	Полимерные нанокомпозиты. Нанонаполнители	2	УО	ПК-18
5	5	Основные методы получения полимерных нанокомпозитов.	2	УО	ПК-18

5

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.	2,3	Синтез нанолатекса методом эмульсионной полимеризации	6	Отчет. «Защита»	ПК-18
2.	3	Определение характеристик нанолатекса: сухого остатка, среднего размера частиц методом светорассеяния и т.п.	4	Отчет. «Защита»	ПК-18

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, при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, а также при подготовке реферата.

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);
- защиты лабораторных работ;
- защиты реферата

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:
– ответов у доски;
– проверки реферата

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам, своевременная сдача реферата.

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, контрольный коллоквиум, 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 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.

Критерии для оценивания реферата

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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, подготовил и защитил реферат, 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
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - общие представления сведения о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	**Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств

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 выполнения 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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение лабораторной работы	В полном объеме с оценкой* «отлично» или « хорошо»	В полном объеме с оценкой	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля

			«удовлетвор ительно»	
	Реферат	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвор ительно»	С оценкой «неудовлетвори-тельно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавател я	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 освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	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 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
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий **Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) **Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.	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

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросов для устного опроса и защит лабораторных работ

1. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир.
2. Роль и место нанообъектов и нанотехнологий в современном мире.
3. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры
4. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях
5. Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанообъектов.
6. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
7. Полимеры как совокупности нанообъектов.
8. Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира.
9. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры.
10. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.
11. Синтез полимерных нанообъектов.
12. Специфические методы синтеза полимерных нанообъектов: эмульсионная полимеризация.
13. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
14. Приборы для исследования нанообъектов и их свойств и принципы их действия
15. Полимерные нанокомпозиты. Общие сведения о составе, свойствах и применении.
16. Природные и синтетические нанонаполнители. Алюмосиликаты (глины).
17. Углеродные нанотрубки, наноалмазы, нанометаллы и полупроводники.
18. Методы получения нанокомпозитов на основе полимеров и модифицированных силикатов.

Перечень тем рефератов

1. Полимерные наноматериалы. Общие сведения, получение, свойства и применение.
2. Нанопорошки: получение, свойства и применение.
3. Нановолокна: получение, свойства и применение.
4. Нанотрубки: получение, свойства и применение.
5. Полимерсиликатные нанокомпозиты. Получение, свойства и применение.
6. Дисперсионнонаполненные полимерсиликатные нанокомпозиты. Получение, свойства, применение.
7. Нанокомпозиты с использованием силикатных нанотрубок.
8. Полимерные нанокомпозиы на основе термопластов.
9. Нанокомпозиты на основе полистирола и органоглины.
10. Нанокомпозиты на основе полиамида и органоглины.
11. Эпоксидные нанокомпозиты.
12. Нанокомпозиты на основе биоразлагаемых полимеров.
13. Нанокомпозиты на основе эластомерной матрицы.
14. Магнитные полимерные нанокомпозиты.
15. Электро- и теплопроводные нанокомпозиты

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.

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 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 групповых дискуссий, 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 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;

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;
- 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. Критерии оценивания приведены в п. 6

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Примерные темы рефератов приведены в разделе 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 задач в области модификации полимеров.

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 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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 зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. 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 – руководитель ОПОП.

3. 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

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:

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 (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 появится 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.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

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) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель 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) 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.

Рекомендации по подготовке реферата.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка реферата и доклада по теме реферата, обсуждение его на практическом (семинарском) занятии. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка реферата / доклада также развивает творческий потенциал студентов. Реферат готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию реферата согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить реферат руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить на семинарском занятии с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению реферата: 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 реферата скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;
- к структуре реферата: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее пяти пяти позиций).

Объём реферата согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 20 страниц).

Цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления. Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть чёткой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, преподаватель снимает его).

Общая оценка за реферат учитывает содержание реферата, его презентацию и доклад, а также ответы на вопросы.

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
Рамбиди, Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей [Текст] : учеб. пособ. / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы прикладной нанотехнологии [Текст] : монография / ред. В. И. Балабанов. - М. : Магистр, 2007. - 206 с. : ил.	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. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2017).
3. 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 20.06.2017).

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
Лекционная аудитория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Учебная лаборатория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы ЕК-610, сушильный шкаф, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, лабораторные установки для синтеза латексов, фотоэлектроколориметр КФК-2 для определения размера частиц	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP
Лицензия: TheNovomoskovskuniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия

Officehttps://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Полимерные наноматериалы»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час)**:** 2 / 72. Контактная работа 34 час., из них лекционные 10, практические – 10, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.06.01 «Полимерные наноматериалы» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся ясных представлений о современном состоянии использования нанообъектов и соответствующих технологий в производстве и переработке полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о полимерных нанокомпозиционных материалах, их составе, свойствах и способах получения.
- формирование и развитие умений поиска научно-технической информации по полимерным наноматериалам
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
- приобретение и формирование навыков анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

4. Содержание дисциплины

Введение. Общие представления о нанообъектах и нанотехнологиях. Нанотехнологии. Синтез нанообъектов. Полимеры как нанообъекты. Синтез полимерных нанообъектов. Полимерные нанокомпозиты. Природные и синтетические нанонаполнители. Получение нанокомпозитов. Современное состояние и перспективы развития производства нанокомпозитов в мире и в России.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий **Уметь:** - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) **Владеть:** - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Полимерные наноматериалы »
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы _____/Коробко Е.А../

Руководитель ОПОП _____/Алексеев А.А../

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ _____/Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ факультета _____/Журавлев В.И./