

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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

Дополнения и изменения в рабочих программах рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«3» 10 2023 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП  /Моисеев М.М./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

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

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-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/>

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

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

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

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

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

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

– перечень лицензионного программного обеспечения:

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

2. Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office 365A1 - бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk University (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи: e5: 100039214))


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

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

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

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«30» июня 2023 г, протокол № 10

Руководитель ООП  /Моисеев М.М./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТНКЭП»

«27» апреля 2023г, протокол № 8

Руководитель ООП



/Моисеев М.М./

**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 «ТНКЭП»

«25» октября 2022 г, протокол № 2

Руководитель ООП



/Моисеев М.М./

**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-g.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 «ТНКЭП»

«30»июня 2022 г, протокол № 11

Руководитель ООП  /Моисеев М.М./

**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 «ТНКЭП»

«31» марта 2022г, протокол № 7

Руководитель ООП  /Моисеев М.М./

**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 «ТНКЭП»

«28» октября 2021 г, протокол № 2

Руководитель ООП



/Моисеев М.М./

**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 «ТНКЭП»

«24» июня 2021 г, протокол №10

Руководитель ООП

 /Моисеев М.М./

**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 «ТНКЭП»

«25»марта 2021 г, протокол №7

Руководитель ООП


/Моисеев М.М./

**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 «ТНКЭП»

«29» октября 2020 г, протокол № 2

Руководитель ООП


/Монсеев М.М./

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Иностранный язык

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 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 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 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

Задачи преподавания дисциплины:

- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;
- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- формирование готовности к восприятию чужой культуры во всех её проявлениях, способности адекватно реагировать на проявления незнакомого и преодолевать коммуникативные барьеры, связанные с этим;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в устной и письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

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

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Психология и Культурология.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общекультурной компетенции:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

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

Уметь:

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

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

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

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

Владеть:

- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;
- компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.
- стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;
- приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **324** 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)	32,3	8	8	8	8,3	
Контактная работа,	32,3	8	8	8	8,3	
в том числе:	-	-				
Практические занятия	32	34	34	34	36	
Вид аттестации (экзамен)	0,3				0,3	
Консультации						
Самостоятельная работа (всего)	271	60	60	60	91	
В том числе:	-	-				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	20	5	5	5	5	
Проработка практического материала	116	25	25	25	41	
Подготовка к лабораторным занятиям						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Внеаудиторные практические задания	115	25	25	25	40	
Подготовка к тестированию	20	5	5	5	5	
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)						
Контактная работа – промежуточная аттестация	20,7					
Подготовка к сдаче экзамена		4	4	4	8,7	
Общая трудоемкость	час.	324	72	72	72	108
	з.е.	9	2	2	2	3

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля* *	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Личные связи и контакты.		2		12	14	УО	ОК-5
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.		1		8	9	УО	ОК-5
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.		1		8	9	УО	ОК-5
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.		1		8	9	УО	ОК-5
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.		1		8	9	Т	ОК-5
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.		1		8	9	УО	ОК-5
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.		1		8	9	УО	ОК-5
8	Тема 8. Общение по телефону.		2		14	16	УО	ОК-5

9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.		1		8	9	УО	ОК-5
10	Тема 10. Составление резюме.		1		8	9	Т	ОК-5
11	Тема 11. Устройство на работу.		1		8	9	УО	ОК-5
12	Тема 12. Деловая переписка.		1		8	9	УО	ОК-5
13.	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		2		14	16	УО	ОК-5
14.	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.		2		14	16	УО	ОК-5
15.	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.		2		14	16	Т	ОК-5
16.	Тема 16. Города страны изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5
17.	Тема 17. Страны изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5
18.	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка		1		8	9	УО	ОК-5
19.	Тема 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5
20.	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		2		14	16	УО	ОК-5
21.	Тема 21. Москва – столица России.		1		10	11	УО	ОК-5
22.	Тема 22. Мой родной город.		2		14	16	УО	ОК-5
23.	Тема 23. Образование в России.		1		10	11	УО	ОК-5
24.	Тема 24. Обычаи и традиции в России.		1		10	11	УО	ОК-5
25.	Тема 25. Развитие и современный уровень химической технологии в России.		1		11	12	Т	ОК-5
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-				20,7		ОК-5
	Всего		32		271	323,7		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т),

5.3. Содержание дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
	Контакты в ситуациях	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и

бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	ресторане. В супермаркете.
Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.
Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
Составление резюме.	Правила составления резюме.
Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
Развитие и современный уровень химической технологии в странах	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.
Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
Развитие и современный уровень 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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)	<p>Уметь:</p> <p>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</p>

			<p>информацию;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p>
Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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;

			<ul style="list-style-type: none"> 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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

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

	Раздел работы	Возможные задания
1	Чтение	<ol style="list-style-type: none"> 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) Заполните предложенные ниже утверждения, используя не более 3х слов из текста.
2	Письмо	1. Написание определенного типа абзаца
3	Говорение	<ol style="list-style-type: none"> Монолог на заданную тему (с предварительной подготовкой в течение 1 минуты) 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)		«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

<p>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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); <p>Уметь:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>в области говорения: начинать,</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
---	--	---	--	---	---

<p>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;</p> <p>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;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 временной форме.

1. The boy (to refuse)_____to admit that he (to break)_____the window. So he (to send)_____home to bring his parents to school.

2. Look, it (to get)_____late. I (to miss)_____the ten o'clock train if I (not to hurry)_____Jack said he (to come)_____to pick me up. I don't know why he

(not to appear)_____yet. Perhaps he (to get)_____into the traffic jam.

3. Yesterday Tom and Janice (to go)_____to the zoo. They had an adventure there. While they (to walk)_____by the giraffe, it (to begin)_____to chew Janice's hat.

II. Вставьте артикль, где необходимо.

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

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

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

IV. Составьте предложения, расположив слова в нужном порядке.

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

V. Закончите диалог вопросами, подходящими по смыслу.

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

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

J: _____

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

J: _____

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

J: _____

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

J: _____

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

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

1. Everyone can (делать) _____ mistakes.
2. If he really hates his job, why doesn't he look for (другая) _____ one.
3. Unfortunately I have so (мало) _____ opportunities to be of any help to you.
4. I am sorry for the people (которые) _____ have no sense of humor.
5. He usually gets up after the sun (встает) _____
6. There are several big parks in London (кроме) _____ Hyde Park.
7. Nobody can (сказать) _____ the difference between these two things.
8. I don't like to (одалживать) _____ things from anybody.

VII. Выберите правильный вариант.

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

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

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

Является итоговым, проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRay». 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 тестирования всеми студентами учебной группы.

ПРИМЕР БИЛЕТА.

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева**

Новомосковский институт (филиал)

**Направление подготовки бакалавров
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 appropriate 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:2time zones each.
7. People who keep family records and remember good times are calledpast positive thinkers.....
8. Present hedonists live forpleasure....., 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 ofpotential consequence.....
10. Future fatalists have a strong belief in life after death and importance ofsuccess..... 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 31.08.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 31.08.2017).
3. 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 <u>24</u>	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 <u>60</u>	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 <u>15</u>	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 <u>60</u>	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 <u>25</u>	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 <u>21</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>21</u>	
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 <u>20</u>	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

Программное обеспечение

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

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Иностранный язык»
Направление подготовки
18.03.01. Химическая технология

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): Общая трудоемкость дисциплины составляет 9/324. Контактная работа 32,3 час., из них: практические – 32 час. Самостоятельная работа студента 271 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

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	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время.

	коммуникация. Проблемы современной молодежи.	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 ООП 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).

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.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

История

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 электрохимических производств (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 в 1 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по всеобщей истории, истории России, обществознанию

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 . <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

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

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

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

* СРС – самостоятельная работа студента

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

5.3 Содержание дисциплины

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

	государственности в России и мире	<p>Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.</p> <p>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.</p> <p>Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси.</p> <p>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.</p> <p>Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.</p>
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	<p>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.</p> <p>Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.</p>
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	<p>XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.</p> <p>Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.</p> <p>«Смутное время» Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.</p>
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	<p>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.</p> <p>Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства.</p> <p>Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка.</p> <p>Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм.</p> <p>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.</p>
7	Россия и мир в XX веке	<p>Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.</p> <p>Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.</p> <p>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.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного</p>

		<p>развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях.</p> <p>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.</p>
8	Россия и мир в XXI веке	<p>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.</p> <p>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.</p>

5.4 Тематический план практических занятий

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

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

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

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

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

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

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

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

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

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

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

- бланкового тестирования;
- устного опроса.

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

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

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

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

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

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

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

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

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

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

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

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

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

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

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

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

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

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса;

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

– «отлично»;

– «хорошо»;

– «удовлетворительно»;

– «неудовлетворительно».

Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, логичность изложения, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования дополнительной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью	Студент должен:	Полные ответы	Ответы по	Ответы по	Ответы менее

анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 . <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	на все вопросы билета.	существо на все вопросы билета.	существо на все вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	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 науке?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы по разделам

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

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

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

Разработано 42 варианта заданий, подобных показанному в примере.

ТЕМА 5. Культура древней Руси.

ПЛАН:

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

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания бланкового тестирования приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов теста по всем разделам курса

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

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

_____ культуuroлогия»

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Россия и мир в XX веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 8. Россия и мир в XXI веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

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

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов 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: 05.06.2017)	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 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 «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180#section-0> (дата обращения 05.06.2017).

5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

6 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 05.06.2017).

7 Кафедра «История, философия и культурология» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/ifik.html> (дата обращения 05.06.2017).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для практических занятий	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*

консультаций обучающихся		
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](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«История»

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

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по всеобщей истории, истории России, обществознанию

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Философия», «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 гражданской ответственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

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

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
------	--	---

	<p>формирования гражданской позиции</p>	<p>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</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 . <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	---	--

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Философия

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 электрохимических производств (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 философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных процессов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

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

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплины «История»,

Дисциплина расширяет и дополняет знания и навыки дисциплины «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-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления, проблемы, теории и методы философии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

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

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

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

* СРС – самостоятельная работа студента

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

5.3 Содержание дисциплины

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

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

5.4 Тематический план практических занятий

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

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

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

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

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

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатель и оценивания	Критерии оценивания
1	2	3	4
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.
	Формирование умений	Сформированность в умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

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

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

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

- бланкового тестирования;
- устного опроса.

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

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

Компетенция	Показатель и текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

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

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

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

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

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

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

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

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

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

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

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

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

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

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса;

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, логичность изложения, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования дополнительной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые	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

	<p>следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>к заданию выполнены</p>			
<p>- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);</p> <p>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</p>	<p>Студент должен:</p> <p>знать:</p> <p>- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития .</p> <p>уметь:</p> <p>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.</p> <p>владеть:</p> <p>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>	<p>Полные ответы на все вопросы билета.</p>	<p>Ответы по существу на все вопросы билета.</p>	<p>Ответы по существу на все вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>	<p>Ответы менее чем на половину вопросов билета.</p>
		<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

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

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

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

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

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

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Вопросы для устного опроса

Критерии оценивания устного опроса приведены в разделе 6.3.

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

1. Проблема «мир-человек» как центральная проблема философии, особенности ее постановки и решения в различных философских системах.
2. Что является объектом и предметом философии?
3. Какие функции выполняет философия в современном обществе?
4. Философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм.
5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы

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

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

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

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

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

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания бланкового тестирования приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов теста по всем разделам курса

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

№1. В чём состоит суть мировоззрения:

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

№2. Что составляет внутренний стержень мировоззрения:

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

№3. Что относится к формам мировоззрения:

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

№4. На чём базируется философия:

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

№5. Какое направление относится к философии Древнего Востока:

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

Теоретические вопросы к экзамену

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

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

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

Форма экзаменационного билета

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ(ФИЛИАЛ)

кафедра «История, философия и
культурология»

Экзаменационный билет № 1

- 1.
- 2.

Лектор _____

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

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1 Образовательные технологии

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

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3 Занятия семинарского типа

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

Практические занятия

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

7.4 Самостоятельная работа студента

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

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

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация практических занятий

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

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

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

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

7.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к практическим занятиям

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

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
 - доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
 - в случае затруднений обращаться к преподавателю;
 - в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.
- Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

По организации самостоятельной работы

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

Студентам следует:

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

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

По работе с литературой

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.

Литература: О-1, Д-2, Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Проблема «мир-человек» как центральная проблема философии, особенности ее постановки и решения в различных философских системах.
2. Что является объектом и предметом философии?
3. Какие функции выполняет философия в современном обществе?
4. Каковы основные философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм?
5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 2. История философии

Литература: О-1, Д-2, Д-2, Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем состоит особенность проблемы бытия, субстанции, человека в философии Древнего Востока (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)?
2. В чем состоит специфика древнегреческой философии? Что такое космоцентризм?
3. В чем суть варибельности решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции»?
4. В чем состоит противоречивость взаимодействия христианской религии и философии в Европе? Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии.
5. Какие черты имел антропоцентризм в эпоху Возрождения? С чем связана и в чем заключалась ломка средневековых устоев в мировоззрении?
6. Какие новые научные методы познания были разработаны в философии Нового времени?
7. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. В чем сущность иррационализма и рационализма?
8. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 3. Философия бытия

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы истоки и смысл онтологической проблематики? Как ставится проблема бытия в истории философии?
2. Какие формы бытия выделяют в философском знании? В чем состоит различие характеристик бытия в материалистической и идеалистической традициях?
3. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Каковы представления современной науки о строении материи?
4. Каковы атрибуты материи и в чем их специфика?
5. Отражение как свойство материи.
6. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Каковы основные ступени развития природы?

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 4. Социальная философия. Структура общества

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Общество как субъект и объект познания.
2. Общество как саморазвивающаяся система: устойчивое и изменчивое в жизни общества.
3. Общественное сознание и духовная жизнь общества.
4. Социально-философские представления о гражданском обществе в истории философии.
5. Человек в системе социальных связей.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 5. Общество и история

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Каковы движущие силы исторического процесса?

2. В чем сущность формационной концепции общественного развития? Каковы ее современные варианты?
3. Каковы модификации цивилизационной концепции общественного развития в условиях глобализации?
4. В чем суть исторического прогресса и в чем состоят его особенности? Каково соотношение эволюционного и революционного в развитии общества?
5. Каково место человека в историческом процессе? Раскройте сущность понятий: личность, социальные группы, народные массы; свобода и необходимость.
6. Насилие и ненасилие в истории и в современном мире.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 6. Философия человека

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем сущность антропосоциогенеза? Какие теории возникновения человека рассматривают в философском знании?
2. В чем особенность реализации личности как субъект и объект общественной жизни?
3. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий? Каковы способы их гармонизации?
4. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.
5. Каковы представления о совершенном человеке в различных культурах?

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Философия познания

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие точки зрения на природу сознания существуют в философии?
2. В чем состоит особенность процесса познания в материалистической и идеалистической традициях?
3. Может ли нерациональное перейти в рациональное? Как это возможно?
4. Каково место и роль творчества в познавательной деятельности?
5. Что такое истина и какие формы истины существуют? Что является критериями истины?

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 8. Научное познание

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие критерии научности выделяют?
2. Что входит в структуру научного познания?
3. Какие методы и формы научного познания существуют?
4. Каково соотношение научного и вненаучного знания сегодня?
5. Кто сформулировал понятие "парадигма"? Что оно означает? На чем основана современная научная парадигма?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 8.

Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое научные революции и их роль в становлении научного знания?
2. Какие возможные сценарии будущего человека и человечества рассматривает современное философское знание?
3. Каковы социально-гуманитарные последствия перехода общества к информационной цивилизации?
4. Что такое глобальные проблемы человечества? Каково их содержание и пути решения?
5. Возможно ли взаимодействие естественных, гуманитарных и технических наук в решении глобальных проблем человечества?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.
- 3 Подготовка к оппонированию по вопросам темы 9.

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

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

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов 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. Философия: учебник для бакалавров / Б. И. Липский, Б. В. Марков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 508 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Основы философских знаний [Текст] : учеб.- метод. пособ. для студ. химико-технол. спец. заочн. отд. / сост.: Э. А. Бирюкова, П. Д. Николаева, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2009. - 148 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-2. Философия XX века: основные идейные искания [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. всех спец. и направлений обуч. в вузе / сост. Э. А. Бирюкова, К. В. Кочетова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2012. - 113 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-3. Философия: поиск истины в ходе познания природных феноменов: учеб.-метод. пособ. для бакалавров всех напр. обуч. / сост. Э. А. Бирюкова, Э. Е. Гордова, Ю. В. Гордов. - Новомосковск, 2014. - 97 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-4. Актуальный курс философских знаний». Учебно-методическое пособие для бакалавров заочного отделения всех направлений и профилей обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. – 68 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-5. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.- метод. пособ. Ч.1 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 97 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-6. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. для магистров и бакалавров всех форм обуч. в вузе. Ч. 2 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 69 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да

8.2 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 «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения 05.06.2017).

5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

6 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 05.06.2017).

7 Кафедра «История, философия и культурология» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/ifik.html> (дата обращения 05.06.2017).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).

9 Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

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

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Философия»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 16,3 час., из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплины «История»,

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 философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных процессов.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;

- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;

- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного стержня индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношениях;

- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

4 Содержание дисциплины

Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.

Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии. Античная философия.

Тема 2. История философии

Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.

Тема 3. Философия бытия

Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.

Тема 4. Социальная философия. Структура общества

Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.

Тема 5. Общество и история

Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.

Тема 6. Философия человека

Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.

Тема. Философия познания

Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.

Тема 8. Научное познание

Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.

Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления, проблемы, теории и методы философии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОК-6	способностью работать в коллективе, воспринимая этнические, конфессиональные и культурные различия; толерантно социальные,	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание.

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
В.Л. Первухин
« 30 » 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность жизнедеятельности

Направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Химическая технология неорганических веществ;
Химическая технология органических веществ;
Технология электрохимических производств;
Технология и переработка пластмасс

Форма обучения:

заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301; Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 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, проводить 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 единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр
		ы ак.час
		5
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа аудиторная	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные занятия (ЛР)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	36	36

Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	<i>10</i>	<i>10</i>
Подготовка к контрольным пунктам	-	-
Индивидуальная работа	<i>50</i>	<i>50</i>

Подготовка к диф. зачету	4	4
Общая трудоемкость	108	108
ча с. з.е .	3	3

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

№ раз-дела/темы	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции и 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.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
2	Тема 2. Человек и техносфера.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
3	Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	0,25	-	0,33	20	20,58	Т1, Т2, ТЗ, 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.	0,25	-	5	60	65,25	Т1, Т2, ТЗ, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
5	Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	0,25	-	0,33	2	2,58	ТЗ, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
6	Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	0,25	-	0,34	2	2,59	ТЗ, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
7	Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	0,25	-	3	6	9,25	Т1, Т2, ТЗ, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
	Подготовка к диф. зачету					4		ОК-9, ОПК-6, ПК-5
	Всего	2	-	6	96	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение в 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 природно-го, антропогенного и техно-генного происхождения.	<p>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 ультра-звука, электромагнитных излучений, ионизирующих излучений. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от воздействия вредных факторов операторов ПЭВМ. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба.</p> <p>Качественный и количественный анализ и оценивание риска. Средства снижения травмОПОПасности.</p>
5	Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	<p>Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Тепло-обмен 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.</p>
6	Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	<p>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.</p>

7	Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	Источники и классификация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. Пожарная защита.* Защита от статического электричества. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.) Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС). Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.

5.4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
-------	----------------------	---------------------------------	-------------------	----------------	-----------------------------

1	4,5, 6	Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.	1, 5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
2	3,4, 7	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.	1, 5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
3	3,4, 6	Исследование шума в помещении лаборатории.	1, 5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
4	3,4, 7	Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты.	1, 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 (контрольная работа)	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

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 форма организуется в

х:

- 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 (качество, 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-б).	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, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качество, 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,	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

<p>пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).</p>			<p>нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.</p>
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>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.</p>
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуциро-</p>	<p>Владеть: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.</p>

		ванность 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 Промежуточный Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, контрольных работ, индивидуального задания

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- 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 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, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

Критерии оценивания

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

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

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

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

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

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

<p>- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).</p>	<p>Знать: негативные факторы тех-носферы, 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.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф</p>	<p>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, проводить обез-</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания вы-</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания вы-</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы реше-</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических</i></p>

<p>строф, стихийных бедствий (ОПК-6).</p>	<p>зараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей. Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>	<p><i>полнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>полнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>ния предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>заданий не предложено</i></p>
<p>- 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).</p>	<p>Знать: виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы нарушения 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.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p>

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-1; П-2; П-3а; П-3
 4. С0; С1; С2; С3

Пример теста итогового контроля (ТЗ)

1. Что такое «деятельность»?
1. Это процесс взаимодействия живых существ с неживой природой (солнце, воздух, вода и т.д.)
 2. Это целенаправленный процесс взаимодействия человека с природой и антропогенной средой для достижения полезного эффекта.
 3. Это процесс взаимодействия живых существ между собой.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
2. Дайте определение понятию «риск»:
1. Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.
 2. Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.
 3. Возможная опасность, действия наугад.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
3. Какие показатели используют для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания?
1. Численность пострадавших от негативного воздействия травмирующих факторов.
 2. Показатель частоты травматизма.
 3. Показатель тяжести травматизма.
 4. Показатель травматизма со смертельным исходом.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.

Пример вопросов для индивидуальной работы (ИР)

1. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы. Показатели её негативности. Основные аксиомы безопасности.
2. Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
3. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.

Задача 1.

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

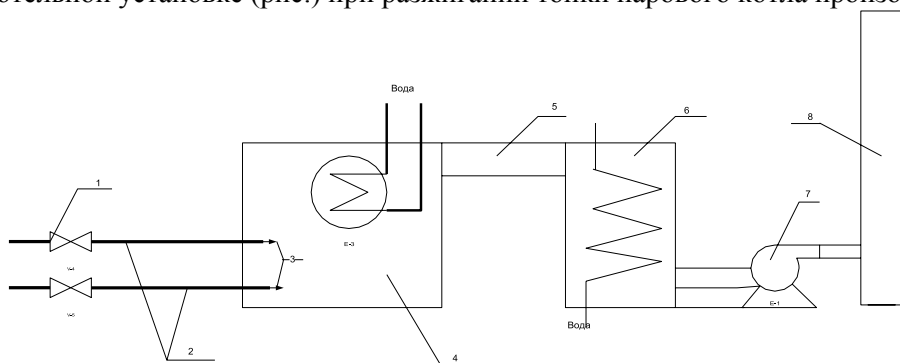


Рис. Принципиальная схема котельной установки:

- 1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту задание, таблица определить:

- избыточное давление взрыва в топке парового котла;
- указать основные причины образования взрывоопасных концентраций и взрыва ГВС при включении горелочных устройств;

- предложить мероприятия по предотвращению вероятности возникновения ЧС при эксплуатации котлов на газовом топливе.

Таблица Варианты условий задачи

№ вар и-анта	Объем топки и дымохода, $V_a, \text{м}^3$	Количество горелок, n	Длина газопровода от запорной арматуры до горелки, $l, \text{м}$	Диаметр газопрово- да, $d, \text{м}$	Время срабаты- вания запорной арма- туры, $\tau, \text{с}$	Расход газа $q, \text{м}^3/\text{с}$
1	18	2	1,20	0,200	12	0,50

Задача 2

Дано

- : размеры помещения $A \cdot B \cdot H$ 30*15*6;
 количество котлов $n=4$;
 характеристика котлов $S_k=70 \text{ м}^2$;
 $t_k=45^\circ\text{C}$; характеристика дымохода
 $S_d=10 \text{ м}^2$; $t_d=40^\circ\text{C}$;
 характеристика экономайзера $S_э=20 \text{ м}^2$;
 $t_э=35^\circ\text{C}$; коэффициент теплоотдачи $\alpha=12 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;
 температура воздуха удаляемого из помещения
 $t_y=28^\circ\text{C}$; температура воздуха подаваемого в помещение $t_{п}=18^\circ\text{C}$; коэффициенты местных сопротивлений $\sum \xi=12$; $\lambda=0,025$.

Определить:

- 1) расход приточного воздуха ($L, \text{м}^3/\text{ч}$), который необходимо ввести в помещение для удаления избыточного теп- ла;
- 2) кратность воздухообмена в производственном помещении ($K, \text{ч}^{-1}$);
- 3) общую потерю давления в вентиляционном канале ($\Delta P, \text{Па}$).
- 4) тип вентилятора, его КПД (η) и угловую скорость ($\omega, \text{рад/с}$) из соображения, что КПД должен быть максималь- ным;
- 5) полезную мощность вентилятора ($N_{п}, \text{кВт}$);
- 6) мощность на валу двигателя ($N_{в}, \text{кВт}$).

Выбрать тип двигателя, обеспечивающего рассчитанную мощность на валу

Интерактивная лабораторная работа №3

«Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения» Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
 2. Измерение основных параметров, характеризующих естественное освещение помещений.
 3. Измерение основных параметров, характеризующих искусственное освещение помещений.
 4. Измерение основных параметров, характеризующих совмещенное освещение помещений.
 5. Все ответы верны.
2. Как называется прибор, применяемый для измерения освещенности на рабочих местах.
1. Люксметр.
 2. Потенциометр.
 3. Анемометр.
 4. Психрометр.
3. Сколько пределов измерения имеет прибор Ю-116?
1. Один.
 2. Два.
 3. Три.
 4. Четыре.

Задача (3)

Выбрать тип люминесцентной лампы для общего равномерного искусственного освещения кузнечного цеха, где выполняются работы со светящимися материалами и изделиями. Характеристика помещения: длина – 40 м, ширина – 20 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 6 м, коэффициенты отражения потолка, стен, рабо- чих поверхностей соответственно 70%, 50% и 10%. Для освещения используются 66 светильников, по 4 лампы в каж- дом. Коэффициент неравномерности освещения – 1,1.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Какова роль освещения в жизнедеятельности человека?

1. Способствует получению информации об окружающей среде, повышению эффективности и безопасности труда.
2. Повышает работоспособность.
3. Способствует безопасности труда.
4. Снижает травматизм и утомляемость.

2. Перечислите количественные показатели освещения

1. Световой поток, сила света, освещенность, яркость.
2. Яркость, фон, контрастность.
3. Световой поток, контрастность, пульсация.
4. Освещенность, фон, видимость, пульсация.

3. Перечислите качественные показатели освещения

1. Характеристика фона, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, спектральный состав света.
2. Сила света, яркость, характеристика фона.
3. Освещенность, характеристика фона, спектральный состав.
4. Яркость, световой поток, характеристика фона.

Интерактивная лабораторная работа №6

«Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты» Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Исследование опасности поражения человека электрическим током.
2. Оценка эффективности применения защитных мер от поражения электрическим током.
3. Исследование опасности поражения человека электрическим током в трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Исследование опасности поражения человека электрическим током в однофазных сетях.

2. Какой вид электросети, имитируется на лабораторном стенде?

1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
2. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
3. Однофазная двухпроводная сеть с заземленным 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, заземленная через дугогасящий реактор.
4. Нейтраль, заземленная через низкоомный резистор.

Задача (3).

Сделать вывод об опасности поражения человека электрическим током при прикосновении его к одному оголенному проводу трехфазной сети с глухозаземленной 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 $R_{ч}=1$ кОм. Схема работает в нормальном режиме.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Что такое электробезопасность?

1. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
2. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
3. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрической дуги и электростатических разрядов.
4. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электромагнитного поля.

2. Назовите основные причины поражения электрическим током.

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением.
3. Воздействие шагового напряжения.
4. Правильного ответа нет.

3. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?

1. Тепловое.
2. Химическое.
3. Биологическое.
4. Механическое.
5. Правильного ответа нет.

Интерактивная лабораторная работа №7
«Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей
электроустановок»

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?

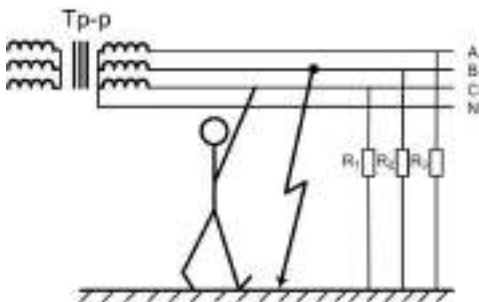
1. Макет для имитации токов утечки с любой из фаз.
2. Макет для имитации короткого замыкания фазы на землю.
3. Макет для имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз
4. Все ответы верны.

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 (3).

Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью (Рис. 1).



Напряжение сети $U=380/220$ В. Вторая фаза замкнута на землю. Сопротивление изоляции фазы относительно земли $R_1=R_2=R_3=37$ кОм, сопротивление обуви $R_{об}=2$ кОм, сопротивление пола $R_{пола}=8$ кОм, сопротивление тела человека $R_{чел}=1$ кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.1. Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью.

Компьютерный тест-защита (КД).

1. Какую роль выполняет изоляция токоведущих частей электроустановки?

1. Обеспечивает безопасность эксплуатации электрооборудования
2. Обеспечивает надежность электроснабжения электроустановок
3. Защищает человека от поражения электрическим током
4. Все ответы верны

2. Какие виды изоляции существуют?

1. Рабочая
2. Дополнительная
3. Двойная
4. Все ответы верны

3. Что такое рабочая изоляция?

1. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок, обеспечивающая нормальную работу электрооборудования
2. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок обеспечивающая защиту от поражения электрическим током
3. Электрическая изоляция нетокведущих частей электроустановок
4. Несколько ответов верны

Интерактивная лабораторная работ №8

«Исследование шума в помещении
лаборатории» Компьютерный тест-допуск
(КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Измерение шума на рабочих местах.
2. Оценка соответствия исследуемого шума санитарным нормам.
3. Определение эффективности мероприятий борьбы с шумом
4. Все ответы верные.

2. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?

1. Оберегать микрофонный капсюль от толчков и ударов.
2. Не снимать защитную крышку микрофонного капсюля.
3. Располагать микрофонный капсюль на расстоянии не ближе 0,5 м от источника шума.
4. Все ответы верные.

3. Как называется прибор, используемый в лабораторной работе для измерения шума?

1. Шумомер.
2. Люксметр.
3. Потенциометр.
4. Анемометр.

Задача (3).

Определить уровень звукового давления на площадке отдыха на территории микрорайона, находящейся на расстоянии 60 м от источника шума. Источник шума (силовой трансформатор) создает в октавной полосе 125 Гц уровень звукового давления $L_p = 106$ дБ. Фактор направленности излучения шума $\Phi = 7$. Сравнить полученные данные с ПДУ и сделать соответствующие выводы.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Что такое акустический шум?

1. Механические колебания различной частоты и интенсивности, возникающие в упругих средах.
2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
3. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
4. Механические колебания, возникающие в машинах и аппаратах.

2. Что такое звуковое давление?

1. Переменная составляющая давления воздуха или газа, возникающая в результате звуковых колебаний.
2. Суммарный поток звуковой энергии, 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) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

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

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учеб-

никам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

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

7.3. Занятия семинарского типа

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ или в виде компьютерных тестов. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.6. Методические рекомендации для преподавателей Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им

организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

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

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

деятельностью студентов.

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

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

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

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

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия

данным, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

7.7. Методические указания для

студентов По подготовке к

лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи.

2. Подобрать необходимый способ решения задачи.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задачи ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента

при освоении курса РРС. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения

графиков, г) оформления работы и

выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя:

за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения

дисциплины а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2013. - 682 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Безопасность жизнедеятельности. учебник / С. В. Белов [и др.] ; ред. С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. М. : Высш. шк. , 2004. - 606 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------------	---------------	----------------

Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студентами всех форм обуч. по след. направл. подгот. бакалавров: 04.03.01 "Химия"; 18.03.01 "Химическая технология"; 27.03.01 "Стандартизация и метрология" / И. Х. Хазиев [и др.]. – Новомосковск. 2016. - 146 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да
--	---	----

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/>.
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>.
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 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, 8 № 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 микро-воздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic.</i> Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №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 оборудована учебной мебелью, принтер	приспособлено

предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи е5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
дисциплины Безопасность
жизнедеятельности

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 8 час., из них: лекционные 2 час, лабораторные 6 час. Самостоятельная работа студента 96 час. Форма промежуточного контроля: диф. зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

- 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», «Информатика».

3. Цель и задачи изучения 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.

4. 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	<p>Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</p>	<p>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.</p>
---	---	--

		<p>Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы. Электрический ток. Его действие на организм человека. Электротравмы. Предельно-допустимые значения напряжения прикосновения и тока.*</p>
4	<p>Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.</p>	<p>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 травоопасности.</p>
5	<p>Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p>	<p>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.</p>
6	<p>Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.</p>	<p>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.</p>

7	Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	<p>Источники и классификация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. Пожарная защита.* Защита от статического электричества. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей.</p> <p>Ликвидация последствий ЧС.</p>
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	<p>Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности.</p> <p>(Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Зако-</p>

		<p>нодательство о безопасности в ЧС.) Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих во- просы экологической, промышленной, производственной безопасно- сти и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС). Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природо- пользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.</p>
--	--	---

5. 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 ситу- аций (ОК-9).

В результате сформированности компетенции студент должен:

1. *Знать:* негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.
2. *Уметь:* оказывать первую доврачебную по- мощь 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 ситуаци- ях.

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

3. *Знать:* основные методы организации без- опасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
4. *Уметь:* проводить качественный и количе- ственный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить 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 безопасно- сти и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запы- ленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности (ПК-5).

5. *Знать:* виды и источники основных опасно- стей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на чело- века, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситу- ациях.
6. *Уметь:* использовать правила техники без- опасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оцени- вать 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.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая культура и спорт

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 специализанта, 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 августа 2016 г. № (Зарегистрировано в Минюсте России 11.08.2016 № 1005) (далее – стандарт);

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 года №444.

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 года № 653.

- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология электрохимических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта 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 августа 2016 г. № (Зарегистрировано в Минюсте России 11.08.2016 № 1005) (далее – стандарт);

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 года №444.

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 года № 653.

2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций для осуществления способности использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- сформировать у студентов понимание социальной значимости физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- получение знаний научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;

- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.17.01 «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе и в 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе предвузовской подготовки.

Дисциплина взаимосвязана с изучением следующих дисциплин профессионального цикла: «История», «Культурология», «Безопасность жизнедеятельности и др.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-8	способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час	
		2	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	10	4	6
В том числе:			
Лекции	10	4	6
Самостоятельная работа (всего)	54	28	26
В том числе:			
Контрольные работы		8	8
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка лекционного материала		10	8
Подготовка к контрольным пунктам		10	10
Вид аттестации (зачет)		4	4
Общая трудоемкость	72	36	36
ак.час.	2	1	1
з.е.	2	1	1

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля*	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.	0,5			4	4,5		ОК-8
2	История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	1			4	8		ОК-8
3	Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	1			6	7		ОК-8

4	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	1,5			8	9,5	КР 1	ОК- 8
5	Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья	1,5			8	9,5	КР 2	ОК- 8
6	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Самоконтроль в процессе этих занятий	2			10	12		ОК- 8
7	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.	1,5			8	9,5		ОК- 8
8	. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	1			6	7		ОК- 8
	Подготовка к зачету					8	Т	ОК- 8
	Всего	10			54	72		

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.	Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре профессионального образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России.
2.	История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	Физическая культура в древнем мире Первые системы и школы занятий физической культурой и спортом. Зарождение Олимпийского движения в древней Греции. Возрождение Олимпийского движения современности. Успехи российских спортсменов на Олимпийских играх
3.	Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	Всероссийский комплекс ГТО - нормативные документы (цели задачи, принципы и т.д.). История зарождения и развития комплекса ГТО в СССР. Возрождение комплекса ГТО. Основные ступени комплекса. Нормативы VI ступени. Методика выполнения нормативов.
4	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	. Основы совершенствования физических качеств. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Учебно- тренировочные занятия как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.
5	Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни.	Воздействие социально- экологических, природно-климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни
6	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Самоконтроль в процессе этих занятий.	Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам самоконтроля.
7	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности	Классификация спортивных игр. Подвижные игры. Спортивные и подвижные игры как средство физического воспитания студентов. Настольный теннис, волейбол, баскетбол, футбол и др.: правила соревнований и особенности судейства.

	подготовки.	
8	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	Определение понятия ППФП, её цели, задачи, средства. Факторы определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.

5.4 Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

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

- при подготовке контрольных работ;
- при тестировании.

Перечень домашних 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать: - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь: - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и

			профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.
--	--	--	---

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

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

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

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

- тестирования;
- написания контрольных работ.

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

- проверки выполнения контрольных работ;
- проверки выполнения тестов;
- ответов у доски

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, реферата.

Критерии для оценивания тестирования

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

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

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

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Критерии для оценивания реферата

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

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил основные требования к реферату, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к реферату: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

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

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

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил реферат, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции	
		сформирована	не сформирована
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»

	<p>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.</p>	<p>Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.</p>
<p>способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)</p>	<p>Студент должен: Знать: - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях Уметь: - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта. Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения</p>	<p>Полные ответы или 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</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры тестового контроля по темам дисциплины

Пример вопросов теста (Т)

1 вопрос: Физическое качество гибкость это...

Варианты ответов:

1. способность выполнять движения с максимальной амплитудой
2. способность выполнять наклоны
3. способность прогибаться в пояснице
4. способность выполнять маховые движения конечностями
5. правильный ответ отсутствует

Примерный перечень тем реферата

1. История развития физической культуры и спорта (ФКиС) в государствах древнего мира.
2. Олимпийские игры древнего мира.
3. Зарождение и развитие физкультуры и спорта в России.
4. Возрождение современного Олимпийского движения.
5. Адаптация организма к физическим нагрузкам. Самоконтроль.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности.
5. Двигательная активность – важнейший фактор взаимоотношений с внешней средой.
6. Всероссийский комплекс ГТО.
7. Функциональные изменения в организме человека при систематических занятиях физической культурой и спортом.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы

студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3 Занятия семинарского типа

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

Практические занятия

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

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

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования.

7.4 Самостоятельная работа студента

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

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

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование.

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация практических занятий

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

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

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

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

7.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к практическим занятиям

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

Студентам следует:

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

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

По организации самостоятельной работы

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

Студентам следует:

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

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

По работе с литературой

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования.

Тема 2. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Возникновение и распространение физической культуры
2. Физическая культура в древнем мире
3. ФК в средние века
4. Физическая культура и спорт в России
5. Возникновение олимпийских игр
6. Олимпийское движение

Тема 3. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. История комплекса ГТО
2. Ступени комплекса ГТО
3. Методические основы выполнения тестов

Тема 4. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Методы физического воспитания
2. Двигательные умения и навыки
3. Физические качества
4. Формы занятий
5. Общая физическая подготовка

Тема 5. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система.
2. Системы организма человека
3. Понятие здоровый образ жизни
4. Функциональная подготовленность организма к физическим нагрузкам
5. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека
6. Влияние окружающей среды на здоровье
7. Личная гигиена и закаливание

Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями
2. Формы самостоятельных занятий
3. Планирование самостоятельных занятий
4. Самоконтроль в процессе самостоятельных занятий

Тема 7. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Спортивные игры
2. Правила соревнований и судейство соревнований
3. Особенности подготовки в различных спортивных играх

Тема 8. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2, Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Современное представление о профессионально-прикладной физической подготовке
2. Общие положения ППФП студентов
3. Факторы, определяющие содержание ППФП
4. Производственная физическая культура

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О - 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М.:Изд-во Юрайт, 2011.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О – 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учебное пособие/ Ю.П. Кобяков. – Изд. 2-е – Ростов н/д: Феникс, 2014. – 252, [1] с. – (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д – 1. Слободчиков В.М. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2011г.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929	Да
Д – 2. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВПО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Сост. А.Ю.Герасимов, В.А.Золотов. Новомосковск 2014	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929	Да
Д - 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929	Да

8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

<http://www.fismag.ru/>

<http://www.skisport.ru/>

<http://lib.sportedu.ru>

<http://www.sport-express.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Спортивный зал корпус №4	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Спортивный зал корпус №1	Шведские стенки, навесные перекладины, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, тренажерная комната (штанги, гири, гантели, тренажеры), раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Стадион	Легкоатлетическое ядро с беговой дорожкой 400м. и секторами для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Лекционная аудитория №108 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ)	Меловая доска, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС). Комплект учебной мебели.	приспособлено*

Аудитория для	Экран для проектора Draper Diplomat; компьютеры - 10 шт.	приспособлено*
самостоятельной работы № 350а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8	ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	

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

Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP) распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 10 час., из них: лекционные 10 час., самостоятельная работа студента 54 час., контроль 8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 4 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.17.01 «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе и 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе предвузовской подготовки.

Дисциплина взаимосвязана с изучением следующих дисциплин профессионального цикла: «История», «Культурология», «Безопасность жизнедеятельности и др.

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций для осуществления способности использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- сформировать у студентов понимание социальной значимости физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- получение знаний научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоОПОпределение в физической культуре и спорте;
- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных

4 Содержание дисциплины

Предмет, цели и задачи курса «Физическая культура и спорт». Физическая культура в общественной и профессиональной подготовке обучающихся. История развития физической культуры. История Олимпийского движения. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов ВФСК ГТО. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спортивные игры. Особенности подготовки. Правила и судейство соревнований. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ОК- 8	способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none">- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;- социально-биологические основы физической культуры;- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;- правила и способы планирования индивидуальных занятий;
----------	---	---

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Культурология

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 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 электрохимических производств (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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
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	72	72
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	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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Культурология в системе научного знания	Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе
2	Культура как объект исследования культурологии	Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода
3	Динамика культуры	Культурогенез. Межкультурные коммуникации. Социальные институты культуры. Культурная модернизация. Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная культура.
4	Функциональный аппарат культурологии	Основные понятия культурологии; ценности и нормы культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.
5	Основания типологии культуры	Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная

		традиция и культурный нигилизм, вандализм.
6	Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.
7	Типология культуры (по региональному принципу)	Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.
8	Место и роль России в мировой культуре	Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры
9	Природа, общество, человек, культура как формы бытия	Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	4	Состав и структура современного культурологического знания	1	УО	ОК-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 «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

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

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

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

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

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

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

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

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

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

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

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

На подготовку к ответу обучающемуся 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.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции	
		освоена	не освоена
	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.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
1	2	3	4
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	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	Полные ответы или ответы по существу на все зачетные вопросы. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину зачетных вопросов. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

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

1. Для терминов «историческая культурология» и «история культуры» справедливо утверждение о том, что...
 - а) существует только «историческая культурология»
 - б) существует только «история культуры», «историческая культурология» - некорректный термин, ведь «неисторической» культурологии не существует
 - в) это тождественные понятия: историческая культурология, как и история культуры изучает историю материальной и духовной культуры
 - г) это нетождественные понятия: историческая культурология объединяет культурологические подходы к истории культуры, она более теоретична.
2. Какая наука изучает культуру будущего общества?
 - а) экология;
 - б) социобиология;
 - в) футурология.
3. Основанием китайской государственности являлась семья, которая **не могла** придерживаться соблюдения устоя, заключающегося в том, что:
 - а) праведный суд, защита «убогих» и «вдовиц» от чинимых им притеснений
 - б) старшие братья должны питать к младшим дружеское расположение младших к старшим - уважение
 - в) долг сына - почитать родителей
 - г) отец должен следовать Долгу и Справедливости, мать источать милосердие

Вопросы к зачету

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Культурология как наука.
3. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
4. Периоды и этапы становления 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 осмысленной 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 полностью 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 "масса" существуют в культурологии?
6. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите критериальные параметры деления культур на восточные и западные.
2. Определите особенности развития культуры Древнего Востока: Египта, Индии, Китая.
3. Культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае.
4. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима.
5. Культура и духовные ценности христианства.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 8. Место и роль России в мировой культуре

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. 1. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А., Королев В. К. Культурология: Учебник для	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).

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для практических занятий	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 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 - DreamSparkPremium](http://www.thenovomoskovskuniversity.com/branch)<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

- 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией 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>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Культурология»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 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.

Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)

Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.

Тема 8. Место и роль России в мировой культуре

Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры

Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия

Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

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

В результате освоения 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: <ul style="list-style-type: none">- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;- состав и содержание основных культурологических процессов Уметь: <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля Владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Русский язык как средство делового общения

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 (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 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные, конфессиональные и культурные различия (ОК-:6).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об общих принципах организации общения;
- приобретение знаний о нормах современного русского литературного языка, специфике их использования в устной и письменной речи;
- приобретение знаний о специфике языка и речи, нормах и правилах невербальной коммуникации, профессионального общения;
- приобретение знаний о коммуникативных качествах речи, функциональных стилях русского языка, способах и приемах использования языковых ресурсов;
- приобретение знаний о технике и видах подготовки к написанию текстов;
- приобретение знаний о грамматических особенностях официально-делового стиля и этикетных формулах делового письма;
- приобретение знаний о правилах подготовки публичного выступления;
- приобретение знаний об основных формах речевого делового общения и нормах речевого этикета;
- формирование и развитие умений соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации;

- формирование и развитие умений организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения;
- формирование и развитие умений осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: социально-бытовой, социокультурной, научно-практической, профессионально-деловой;
- формирование и развитие умений различать жанры деловых документов по назначению;
- формирование и развитие умений составлять частные деловые документы в профессиональной сфере;
- приобретение и формирование навыков владения нормами современного русского языка и фиксации их нарушения;
- приобретение и формирование навыков публичного выступления;
- приобретение и формирование навыков использования формул речевого этикета в бытовой, научно-профессиональной и деловой сферах общения;
- приобретение и формирование навыков владения нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б.1.Б.19 «Русский язык и культура речи» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Психология, Культурология, Иностранный язык.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных компетенций:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные, конфессиональные и культурные различия (ОК-:6).

Этап освоения: базовый

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- общие принципы организации общения;
- нормы современного русского литературного языка, специфику их использования в устной и письменной речи;
- что представляет собой язык и речь, нормы и правила невербальной коммуникации, профессионального общения;
- коммуникативные качества речи, функциональные стили русского языка, способы и приемы использования языковых ресурсов;
- техники и виды подготовки к написанию текстов;
- грамматические особенности официально-делового стиля и этикетные формулы делового письма;
- правила подготовки публичного выступления;
- основные формы речевого делового общения; нормы речевого этикета.

уметь:

- соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации;
- организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения;
- осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: социально-бытовой, социокультурной, научно-практической, профессионально-деловой;
- различать жанры деловых документов по назначению;
- уметь составлять частные деловые документы в профессиональной сфере.

владеть:

- нормами современного русского языка и фиксировать их нарушения;
- навыками публичного выступления;
- правилами речевого этикета в бытовой, научно-профессиональной и деловой сферах общения;
 - нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.

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 час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8			8	
Контактная работа,					
в том числе:					
Лекции	4			4	
Практические занятия	4			4	
Самостоятельная работа (всего)	60			60	
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	5			5	
Проработка лекционного материала	25			25	
Проработка практического материала	25			25	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	5			5	
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (зачет)	4			4	
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 темы (раздела) дисциплины	Лекции и час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля **	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Русский язык и культура речи в системе гуманитарной подготовки студентов технического вуза.	2	2	-	20	24	yo	ОК-5 ОК-6
2	Культура деловой речи	1	1		20	22	yo	ОК-5 ОК-6
3	Особенности публичной	1	1		20	22	yo	ОК-5

	речи.							ОК-6
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-			4	4	yo	-
	Всего	4	4		60	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

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

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Русский язык и культура речи в системе гуманитарной подготовки студентов технического вуза.	<p>Предмет и задачи курса «Русский язык и культура речи».</p> <p>Формирование коммуникативной компетенции личности – главная задача курса. Современное состояние русского литературного языка и актуальные проблемы языковой культуры общества.</p> <p>Понятие о языке как знаковой системе. Роль языка в жизни общества. Функции языка. Язык и речь. Речь – инструмент управления обществом и средство организации любой деятельности. Речь – характеристика личности человека и критерий квалификации специалиста. Устная и письменная формы речи.</p> <p>Культура речи и литературный язык.</p> <p>Литературный язык – основа культуры речи. Понятие языковой нормы.</p> <p>Взаимоотношение литературного языка и нелитературных элементов (диалектизмов, просторечий, жаргонизмов).</p> <p>Функционально-стилевая дифференциация как характерная примета литературного языка. Характеристика функциональных разновидностей современного литературного языка.</p>
2.	Культура деловой речи	<p>Сфера и ситуации официально-делового общения.</p> <p>Подготовленность речи. Преобладание письменной формы речи.</p> <p>Экстралингвистические особенности: точность, стандартизованность, объективность, логичность, отсутствие экспрессии. Особенности восприятия текстов официально-делового стиля речи.</p> <p>Языковые особенности: лексические особенности словообразовательной системы, особенности морфологического строя, особенности синтаксиса. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов.</p> <p>Язык и стиль распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов.</p> <p>Реклама в деловой речи. Речевой этикет в документе. Служебная документация и правила ее оформления. Классификация документов по языку. Классификация служебных документов.</p> <p>Правила оформления личных документов. Правила оформления деловых писем.</p>
3.	Особенности публичной речи	<p>Лингвистические и экстралингвистические факторы публичной речи.</p> <p>Жанровая дифференциация, языковые средства публичной речи.</p> <p>Особенности устной публичной речи.</p> <p>Оратор и его аудитория; основные виды аргументов.</p> <p>Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи.</p> <p>Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов.</p> <p>Словесное оформление публичного выступления. Понятность, информативность и выразительность публичной речи.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

Тема 1.

Язык и речь. Язык как система. Речь в межличностном общении. Речь в социальном взаимодействии. Функции языка. Устная и письменная формы речи.

Характеристика функциональных разновидностей современного литературного языка. Характеристики нелитературных элементов (диалекты, просторечие, жаргонизмы).

Тема 2.

Текстовые нормы делового стиля. Языковые нормы делового стиля. Динамика нормы официально-деловой речи. Устная деловая речь: деловой телефонный разговор. Речевой этикет в документе.

Тема 3.

Социально-функциональная классификация родов и видов красноречия. Критерии оценки устного выступления. Этапы его подготовки. Логико-композиционное построение устной речи. Оратор и аудитория.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

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

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий;

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 (окончательных, если на данной дисциплине завершается формирование компетенции)

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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

<p>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); - способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные, конфессиональные и культурные различия (ОК-:6).</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать: – общие принципы организации общения; – нормы современного русского литературного языка, специфику их использования в устной и письменной речи; – что представляет собой язык и речь, нормы и правила невербальной коммуникации, профессионального общения; – коммуникативные качества речи, функциональные стили русского языка, способы и приемы использования языковых ресурсов; – техники и виды подготовки к написанию текстов; – грамматические особенности официально-делового стиля и этикетные</p>
--	----------------------------	---	--

			<p>формулы делового письма;</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила подготовки публичного выступления; – основные формы речевого делового общения; нормы речевого этикета.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; – организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; – осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: социально-бытовой, социокультурной, научно-практической, профессионально-деловой; – различать жанры деловых документов по назначению; – уметь составлять частные деловые документы в профессиональной сфере.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормами современного русского языка и фиксировать их нарушения; – навыками публичного выступления; – правилами речевого этикета в бытовой, научно-профессиональной и деловой сферах общения; – нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.

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

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

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

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	Подготовка к публичному выступлению.	<p>Задание 1. Выберите из приведенных ниже коммуникативных и языковых компетенций современного профессионала три, с вашей точки зрения, наиболее важные? Аргументируйте свой ответ.</p> <p>Сегодня профессионал должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обладать способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; • владеть культурой устной речи; • знать основные правила орфографии и пунктуации и уметь применять их на практике; • владеть приемами эффективной коммуникации, речевыми стратегиями и тактиками; • знать особенности межнационального делового общения; • формировать и совершенствовать культуру чтения; • понимать, что культура мышления тесно связана с культурой речи.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
<p>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</p> <p>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные, конфессиональные и культурные различия (ОК-:6).</p>	выполнение индивидуальных и групповых заданий	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

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

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

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

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

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	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
- способнос	Знать: – общие принципы	<i>Полные ответы на</i>	<i>Ответы по</i>	<i>Ответы по существу</i>	<i>Ответы менее чем</i>

<p>ть к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</p> <p>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные, конфессиональные и культурные различия (ОК-:б).</p>	<p>организации общения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормы современного русского литературного языка, специфику их использования в устной и письменной речи; – что представляет собой язык и речь, нормы и правила невербальной коммуникации, профессионального общения; – коммуникативные качества речи, функциональные стили русского языка, способы и приемы использования языковых ресурсов; – техники и виды подготовки к написанию текстов; – грамматические особенности официально-делового стиля и этикетные формулы делового письма; – правила подготовки публичного выступления; – основные формы речевого делового общения; нормы речевого этикета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; – организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; – осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: социально-бытовой, социокультурной, научно-практической, профессионально-деловой; – различать жанры деловых документов по назначению; – уметь составлять частные деловые документы в профессиональной сфере. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормами современного русского языка и фиксировать их нарушения; 	<p><i>все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>существо на все теоретические вопросы теста.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>на половину теоретических вопросов теста.</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p>
--	---	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – навыками публичного выступления; – правилами речевого этикета в бытовой, научно-профессиональной и деловой сферах общения; – нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий. 				
--	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контроль

1. Что такое культура речи.
2. Что такое стиль.
3. Особенности официально-делового стиля. . (Деловые бумаги личного характера)1
4. Особенности научного стиля. (Реферат, доклад, аннотация)
5. Орфоэпия (правильное произношение) .
6. Грамматические нормы (составление словосочетаний, употреблять числительные и предлоги).
7. Пунктуационный практикум.
8. Орфографический практикум (правописание числительных, употребление строчной и прописной буквы (маленькой и большой), правописание предлогов, правописание экономических терминов)
9. Лексический практикум (лексическая стилистика, латинизмы, толкование терминов)
10. ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ.
 - 10.1. Мастерство публичной коммуникации
 - 10.2.Правила подготовки презентации
 - Правила ведения спора.
 - 10.3.Способы подготовки к собеседованию .
 - 10.4.Основные принципы ведения переговоров.
 - 10.5. Правила общения по телефону.
 - 10.6. Национальные особенности делового общения.

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 аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.6. Реферат

Реферат – 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 студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

7.7. 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 годовичное.

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

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

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение,

одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самопроверки:

10. Что такое культура речи.
 11. Что такое стиль.
 12. Особенности официально-делового стиля. . (Деловые бумаги личного характера)1
 13. Особенности научного стиля. (Реферат, доклад, аннотация)
 14. Орфоэпия (правильное произношение) .
 15. Грамматические нормы (составление словосочетаний, употреблять числительные и предлоги).
 16. Пунктуационный практикум.
 17. Орфографический практикум (правописание числительных, употребление строчной и прописной буквы (маленькой и большой), правописание предлогов, правописание экономических терминов)
 18. Лексический практикум (лексическая стилистика, латинизмы, толкование терминов)
10. ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ.
- 10.1. Мастерство публичной коммуникации
 - 10.2.Правила подготовки презентации
Правила ведения спора.
 - 10.3.Способы подготовки к собеседованию .
 - 10.4.Основные принципы ведения переговоров.
 - 10.5. Правила общения по телефону.
 - 10.6. Национальные особенности делового общения.

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.

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Руденко А. М. Культура речи и деловое общение в схемах и таблицах: учебное пособие / А. М. Руденко – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 334 с. : ил. – (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кузнецов И.Н. Деловое общение: Учебное пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 335 с. – (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да
.Практические задания по курсу «Русский язык и культура речи». Учебно-методическое пособие. Изд. 6-ое, исправленное и дополненное. Сост.: Попова Н.Ю. / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». – Новомосковск, 2010. – 134 с	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12839	

<p>Материалы текущего и итогового контроля по курсу «Русский язык и культура речи». Учебно-методическое пособие. Сост.: Попова Н.Ю., Тараканова Е.К. / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». – Новомосковск, 2010. – 128 с</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12882</p>	<p>Да</p>
--	--	-----------

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». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Страница кафедры «Русский и иностранные языки» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html>
4. Учебные материалы кафедры «Русский и иностранные языки» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <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 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. 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; кафедра библиотека электронных изданий

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Правоведение

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 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 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 N 1005.

2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.06 «Правоведение» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного учебного курса «Обществознание».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Экология», «Основы экономики и управления производством», «Метрология, стандартизация и сертификация».

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

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (этап освоения: начальный)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность и содержание основных отраслей права; - нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения; - правовую терминологию; - содержание правовых норм, практику их применения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности; - определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение) - самостоятельно анализировать юридическую литературу. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности; - навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений; - навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы), час
		3
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	3	3
Практические занятия	5	5
Лабораторные работы	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Выполнение контрольной работы	20	20
Проработка лекционного и учебно-методического материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	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	Общие положения о государстве	1	-	-	10	11	-	ОК-4, ОК-6
2	Общие положения о праве	-	1	-	5	6	УО	ОК-4, ОК-6
3	Основы конституционного права	-	1	-	5	6	УО	ОК-4, ОК-6
4	Основы административного права	-	-	-	5	5	-	ОК-4, ОК-6
5	Основы уголовного права	-	1	-	5	6	УО	ОК-4, ОК-6
6	Основы экологического права	1	-	-	10	11	-	ОК-4, ОК-6
7	Основы гражданского права	-	-	-	5	5	-	ОК-4, ОК-6
8	Основы семейного права	-	1	-	5	6	УО	ОК-4, ОК-6
9	Основы трудового права	-	1	-	10	11	УО	ОК-4, ОК-6
	Установочная лекция	1	-	-	-	1	-	ОК-4, ОК-6
	Подготовка к зачету	-	-	-	-	4	-	ОК-4, ОК-6
	Всего	3	5	-	60	72	-	

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО – устный опрос

5.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие положения о государстве	Происхождение государства и права, их взаимосвязь. Понятие, сущность, признаки и функции государства. Типы и формы государства. Соотношение государства с обществом и правом. Структура государственного механизма. Правовое государство и гражданское общество.
2.	Общие положения о праве	Понятие и сущность права, его признаки. Право в системе социальных норм. Система права. Формы (источники) права, виды нормативных актов, их юридическая сила. Правоотношение: понятие, признаки, структура. Юридические факты. Правонарушение: понятие, признаки, состав, виды. Юридическая ответственность: понятие, виды.
3.	Основы конституционного права	Понятие, предмет, метод, система и источники конституционного права. Особенности федеративного устройства России. Основы конституционного статуса Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Ограничение прав и свобод. Гражданство Российской Федерации (понятие, принципы, основания приобретения и прекращения). Органы, ведающие вопросами гражданства. Правовой статус иностранцев в Российской Федерации. Система органов государственной власти Российской Федерации. Основы конституционного статуса Президента Российской Федерации, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента Российской Федерации. Компетенция Президента Российской Федерации. Основы конституционного статуса Федерального Собрания Российской Федерации, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания Российской Федерации: состав, порядок формирования, внутренняя организация. Компетенция Федерального Собрания Российской Федерации и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания Российской Федерации. Законодательный процесс. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия. Система и структура федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации. Органы государственной власти субъектов Российской Федерации (система, принципы деятельности). Судебная власть Российской Федерации (понятие, конституционные принципы ее осуществления). Судебная система, ее структура: Конституционный Суд Российской Федерации (компетенция); Верховный Суд Российской Федерации в системе судов общей юрисдикции (подведомственность и подсудность); Высший Арбитражный Суд

		Российской Федерации и иные арбитражные суды (подведомственность и подсудность). Правоохранительные органы (понятие, виды. Функции). Прокуратура Российской Федерации (понятие, система, принципы деятельности, компетенция). Органы местного самоуправления. Их место в системе органов государственной власти.
4	Основы административного права	Понятие, предмет, метод, система и субъекты административного права. Административное правонарушение. Административная ответственность и виды административных наказаний. Защита государственной тайны.
5	Основы уголовного права	Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права Российской Федерации. Понятие и признаки преступления. Уголовно-правовая ответственность и состав преступления. Наказание: понятие, цели и виды. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.
6	Основы экологического права	Понятие, предмет и метод экологического права. Система и источники экологического права. Объекты экологических отношений. Правовые основы информационного обеспечения охраны окружающей среды. Понятие и виды природных ресурсов и природных объектов. Экологическое страхование. Требования в области охраны окружающей среды. Экологические правонарушения и юридическая ответственность.
7	Основы гражданского права	Понятие, предмет, метод и источники гражданского права. Гражданские правоотношения (понятие, признаки, структура, виды). Физические лица как субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность и дееспособность физического лица. Виды дееспособности физических лиц. Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений (понятие, признаки, виды). Правоспособность юридического лица. Объекты гражданских правоотношений (понятие, виды). Право собственности (понятие, содержание, виды). Основания приобретения и прекращения права собственности. Сделки (понятие, условия действительности и виды сделок). Формы сделок. Недействительные сделки. Договор (понятие, условия, виды). Порядок заключения и изменения договора. Обязательства (понятие, виды). Способы обеспечения исполнения обязательств. Прекращение обязательств. Наследование (понятие, основания наследования). Время и место открытия наследства. Наследники по закону и по завещанию. Недостойные наследники. Завещание (понятие, формы, содержание). Очередность наследования по завещанию. Обязательная доля в наследстве.
8	Основы семейного права	Понятие, предмет, метод и принципы семейного права. Брак (понятие, условия и порядок заключения). Обстоятельства, препятствующие заключению брака. Личные неимущественные и имущественные права супругов. Брачный договор (понятие, условия, форма). Прекращение брака. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.
9	Основы трудового права	Понятие, предмет, метод, система и источники трудового права. Трудовое правоотношение. Стороны трудовых правоотношений. Трудовой договор (понятие, содержание, виды). Заключение, изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Оплата труда и заработная плата. Трудовая дисциплина, ответственность за ее нарушение. Дисциплинарные взыскания. Материальная ответственность работника и работодателя. Трудовые споры и порядок их рассмотрения.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Рассмотрение общих положений о праве	1	УО	ОК-4, ОК-6
	3	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей федеративного устройства России. Групповые дискуссии о классификации конституционных прав и свобод человека, правовых гарантиях данных прав	1	УО	ОК-4, ОК-6
2	5	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований уголовной ответственности, а также особенностей уголовных наказаний	1	УО	ОК-4, ОК-6
	8	Изучение основ семейного права	1	УО	ОК-4, ОК-6
3	9	Изучение основ трудового права	1	УО	ОК-4, ОК-6

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

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

- при проработке лекционного и учебно-методического материала;
- при подготовке к практическим занятиям;
- при подготовке к выполнению и защите контрольной работы;
- при подготовке к сдаче зачета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
1	2	3	4
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - сущность и содержание основных отраслей права; - нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения; - правовую терминологию; - содержание правовых норм, практику их применения
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности; - определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение); - самостоятельно анализировать юридическую литературу.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности; - навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений; - навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности.

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, тестов

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	Проверка выполнения контрольной работы	Выполнена в полном объеме без ошибок или с незначительным и ошибками	Выполнена в полном объеме с существенными ошибками	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля
	Защита контрольной работы	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

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

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Критерии для оценивания защиты контрольной работы

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

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

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

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

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

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

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

На подготовку к ответу обучающемуся отводится 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 правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	Студент должен: Знать: - сущность и содержание основных отраслей права; - нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения; - правовую терминологию; - содержание правовых норм, практику их применения. Уметь: - использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности; - определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение); - самостоятельно анализировать юридическую литературу. Владеть: - навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности; - навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений; - навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности.	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

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе сдачи зачета по дисциплине. Преподаватель формирует вопросы для подготовки к зачету и знакомит студентов с их примерным перечнем.

Ниже представлены примеры вопросов для оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов приведен в приложении 2.

Примерная тематика контрольных работ

1. Правовое государство и его признаки.
2. Право собственности как институт гражданского права.
3. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.
4. Правоохранительные органы: понятие и система.

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Основные теории происхождения права.
2. Понятие и признаки государства.
3. Механизм государства.
4. Форма государства.
5. Понятие и признаки права.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1 Образовательные технологии

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

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3 Занятия семинарского типа

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

Практические занятия

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

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

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, контрольных работ.

7.4 Самостоятельная работа студента

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

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

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения.

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация практических занятий

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

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

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

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

7.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к практическим занятиям

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

Студентам следует:

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

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

По организации самостоятельной работы

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

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

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

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

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание трёх теоретических вопросов.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

По работе с литературой

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Тема 1. Общие положения о государстве

Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте общую характеристику социальной власти, существовавшей в догосударственный период?
2. Каковы основные признаки государства?
3. Как государство соотносится с правом?
4. Назовите причины и формы происхождения государства.
5. Какие факторы выступают главными в процессе происхождения государства с точки зрения материалистической теории?
6. В чем специфика возникновения права?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 2. Общие положения о праве

Литература: О-1, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите формы права. Какая взаимосвязь существует между правом и государством?
2. Из каких элементов состоит норма права?
3. Назовите виды правовых норм и укажите основания, по которым они классифицируются.
4. Что понимается под толкованием норм права? Дайте краткую характеристику его видов.
5. Дайте определение источнику права и перечислите его виды.
6. Расскажите о правилах действия нормативных правовых актов (во времени, в пространстве и по кругу лиц).
7. Из чего состоит система права? Перечислите основные отрасли права.
8. Из чего состоит система юридических наук?
9. Дайте определение правоотношения и его структуры.
10. Дайте определение юридических фактов и назовите их виды.

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 3. Основы конституционного права

Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Кто является носителем суверенитета и источником власти в Российской Федерации?
2. Кем осуществляется государственная власть в Российской Федерации?
3. Какой нормативный правовой акт имеет высшую юридическую силу?
4. Какие существуют конституционные права и обязанности граждан?
5. Каково федеративное устройство Российской Федерации?
6. Что находится в ведении Российской Федерации? Что относится к совместному ведению Российской Федерации и субъектов Российской Федерации?
7. Каков порядок избрания Президента РФ? Какими полномочиями обладает Президент РФ?
8. Каковы структура и роль Федерального Собрания? Каков порядок формирования Правительства РФ?
9. Какова система судов в Российской Федерации?
10. Какие полномочия имеют органы местного самоуправления?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 4. Основы административного права

Литература: О-1, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите предмет и метод правового регулирования административного права.
2. Охарактеризуйте понятие и виды административно-правовых норм.
3. Опишите государственное управление и органы исполнительной власти.
4. Что представляет собой государственная служба? Какие виды государственной службы существуют? Охарактеризуйте принципы государственной службы.
5. Что понимается под административным правонарушением? Что такое «административная ответственность»?
6. Какие виды административного наказания предусмотрены?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 5. Основы уголовного права

Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Что следует понимать под преступлением? На какие категории подразделяются преступления, предусмотренные УК РФ?
2. Укажите возраст, с которого наступает уголовная ответственность? Что понимается под соучастием в преступлении?
3. Какие обстоятельства исключают преступность деяния? Каково действие уголовного закона в отношении лиц, совершивших преступление вне пределов РФ?
4. Какие виды наказаний предусмотрены УК РФ? Какие виды наказаний являются основными, а какие – дополнительными?
5. Какие обстоятельства являются смягчающими наказание? Какие обстоятельства являются отягчающими наказание? В каких случаях допускается назначение более мягкого наказания, чем предусмотрено за данное преступление?

6. Каков порядок назначения наказания по совокупности преступлений? Каков порядок назначения наказания по совокупности приговоров?
7. Когда допускается освобождение от уголовной ответственности? В каких случаях возможно освобождение от наказания?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 6. Основы экологического права

Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Охарактеризуйте систему экологического права.
2. Что понимается под экологическими правоотношениями? Какие виды данных отношений существуют?
3. Опишите субъекты экологических правоотношений.
4. Что включают в себя экологические права?
5. Какая юридическая ответственность предусмотрена за экологические правонарушения?
6. Охарактеризуйте систему экологического контроля в Российской Федерации

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 7. Основы гражданского права

Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Что понимают под гражданской правоспособностью? Когда она возникает и прекращается? Что понимают под гражданской дееспособностью? Когда она возникает? В каких случаях полная дееспособность наступает ранее 18 лет? Кто может начать дело о признании гражданина в судебном порядке недееспособным? При наличии каких условий это возможно? В чем отличие опеки от попечительства?
2. Что понимают под юридическим лицом и в каких целях оно создается? Что понимают под филиалом и представительством юридического лица? В чем их сходство и различие? Как классифицируются юридические лица, каковы их организационно-правовые формы? Каковы способы возникновения и прекращения юридического лица? Что понимается под банкротством юридического лица? Какие процедуры банкротства предусмотрены действующим законодательством?
3. Как определяется понятие сделки? Как классифицируются сделки? В какой форме могут совершаться сделки? Что понимают под действительной и недействительной сделкой? Каковы правовые последствия недействительной сделки?
4. Что понимают под доверенностью? Какие требования предъявляет закон к содержанию и форме доверенности? На какой срок может быть выдана доверенность? Каковы основания прекращения доверенности?
5. Что понимается под сроком исковой давности? Их виды. С какого момента начинается срок исковой давности? На какие требования срок исковой давности не распространяется? Что понимают под приостановлением срока исковой давности? Какие основания для этого необходимы? Что понимают под перерывом срока исковой давности? Могут ли стороны изменить срок исковой давности в договорном порядке? Вправе суд восстановить пропущенные сроки исковой давности?
6. Чем отличаются реальные сделки от консенсуальных? Что понимается под государственной регистрацией сделки? Где, когда и в каких случаях она производится?
7. Что понимается под обязательством? Как называются стороны в обязательстве? На какие виды подразделяются внедоговорные и договорные обязательства? Что понимают под способом обеспечения обязательств? Каково назначение и функции обеспечения обязательств?
8. Что понимается под прекращением обязательства? Что понимается под основанием (способом) прекращения обязательств?
9. Каков состав гражданского правонарушения? Какие обязанности возникают у должника при нарушении им обязательства? В каких случаях должник может быть освобожден от ответственности? Каковы условия ответственности по обязательствам? Каковы основания освобождения правонарушителя от гражданско-правовой ответственности?

Задания для самостоятельной работы:

- 1 Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 8. Основы семейного права

Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие отношения регулируются нормами семейного права?
2. Перечислите условия заключения брака, а также условия, препятствующие его заключению. Каков порядок заключения брака?
3. Каковы основания (способы) прекращения брака? В каких случаях брак расторгается в судебном порядке, а в каких - органами загса?
4. Каковы основания признания брака недействительным? Каковы юридические последствия такого признания?
5. Какие права и обязанности установлены для супругов в Семейном кодексе?
6. Что такое брачный договор? Каков порядок его заключения, изменения и прекращения? Какие условия не может содержать брачный договор?
7. Какие права ребенка закреплены в семейном законодательстве? Каковы обязанности родителей?
8. Что является основанием для ограничения и лишения родительских прав?
9. Какие алиментные обязательства предусмотрены в Семейном кодексе РФ? Каковы размеры алиментных выплат? Как оформляются и взыскиваются алименты?
10. Какие формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей, предусмотрены семейным законодательством? Каков порядок усыновления (удочерения) детей?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу.

Тема 9. Основы трудового права

Литература: О-1, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Что следует понимать под трудовым договором? Кто является сторонами трудового договора? Дайте их характеристики. Каково содержание трудового договора? Чем отличается трудовой договор от гражданско-правовых договоров подряда, поручения и авторского договора? Каков порядок заключения трудового договора? Каковы сроки и порядок установления испытательного срока при приеме на работу? Какие юридические гарантии существуют при приеме на работу?
2. Каков порядок приема на работу по совместительству? Какие существуют виды переводов на другую работу?
3. Каков порядок расторжения трудового договора по инициативе работника? Каков порядок расторжения трудового договора по инициативе работодателя? В каких случаях происходит прекращение трудового договора по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон?
4. Каков порядок увольнения и производства расчета? В каких случаях и в каком размере выплачивается выходное пособие?
5. Что следует понимать под дисциплинарной ответственностью? Какие виды дисциплинарных взысканий предусмотрены ТК РФ? Каков порядок применения дисциплинарных взысканий? Какие факторы учитываются при наложении дисциплинарных взысканий? Каков срок действия дисциплинарных взысканий? Каков порядок обжалования дисциплинарных взысканий? Каков порядок снятия дисциплинарных взысканий?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Бредихин А.Л. Правоведение: учебное пособие / А.Л. Бредихин. Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 253 с. – (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Трудовое право. Учебник для бакалавров / Под ред. Курбанова Р.А., Бабуриной С.Н. - М.: Юрайт, 2015. – 409 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Эррера Л.М. Краткий курс лекций по правоведению: Учебное пособие для бакалавров технических направлений всех форм обучения / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2016. - 132 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941 (дата обращения: 03.06.2017)	Да

8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

- 1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 03.06.2017).
- 2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.06.2017).
- 3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 03.06.2017).
- 4 Учебный курс «Правоведение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941> (дата обращения 03.06.2017).
- 5 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 03.06.2017).
- 6 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 03.06.2017).
- 7 Некоммерческие интернет-версии системы КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://www.consultant.ru/online/> (дата обращения 03.06.2017).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ

Лекционная аудитория (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)	Учебная мебель. 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 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

8 СПС «КонсультантПлюс» (экземпляры ВерсияПроф, Эксперт-приложение, Суды общей юрисдикции). Договор об оказании информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 30.12.2016 г.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Правоведение»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 3, практические занятия 5. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.06 «Правоведение» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного учебного курса «Обществознание».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: «Экология», «Основы экономики и управления производством», «Метрология, стандартизация и сертификация».

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

4 Содержание дисциплины

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (этап освоения: начальный)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность и содержание основных отраслей права; - нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения; - правовую терминологию; - содержание правовых норм, практику их применения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные правовые документы, регламентирующие сферу профессиональной деятельности; - определить правовые нормы, подлежащие применению к конкретной ситуации и обосновать свою позицию (решение) - самостоятельно анализировать юридическую литературу. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения правовых знаний в профессиональной деятельности; - навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений; - навыками реализации норм материального и процессуального права применительно к профессиональной деятельности.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы экономики и управления производством

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 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 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-экономические 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 5 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: <ul style="list-style-type: none">- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов Уметь: <ul style="list-style-type: none">- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов Владеть: <ul style="list-style-type: none">- 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
		5
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	10	10
в том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего)	94	94
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа	1	1
Контрольная работа	24	24
Проработка лекционного и учебно-методического материала	50	50
Подготовка к практическим занятиям	19	19
Контактная работа (промежуточная аттестация)	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.	Практ. занятия час.	СРС* час.	Промеж. аттест. час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет, содержание и задачи курса	-	-	6	-	6	-	ОК-3
2	Предприятие – основное звено экономики	-	-	6	-	6	-	ОК-3
3	Производственная и организационная структуры предприятия	-	-	6	-	6	-	ОК-3
4	Основные фонды предприятия	1	0,5	7	-	8,5	УО, РЗ	ОК-3
5	Оборотные средства предприятия	1	0,5	7	-	8,5	УО, РЗ	ОК-3
6	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	1	0,5	7	-	8,5	УО, РЗ	ОК-3
7	Производственная программа и мощность предприятия	1	0,5	7	-	8,5	УО, РЗ	ОК-3
8	Издержки производства и себестоимость продукции	1	1	7	-	9	УО, РЗ	ОК-3
9	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	-	0,5	7	-	7,5	УО, РЗ	ОК-3
10	Цены и ценообразование на предприятии	-	-	6	-	6	-	ОК-3
11	Инновационная и инвестиционная политика предприятия	-	-	7	-	7	-	ОК-3
12	Планирование хозяйственной деятельности предприятия	-	-	7	-	7	-	ОК-3
13	Эффективность хозяйственной деятельности предприятия	-	0,5	7	-	7,5	УО, РЗ	ОК-3
14	Принятие управленческих решений	-	-	7	-	7	-	ОК-3
	Установочная лекция	1	-	-	-	1	-	ОК-3
	Контактная работа (промежуточная аттестация)	-	-	-	4	4	-	ОК-3
	Всего	6	4	94	4	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО - устный опрос, РЗ – решение задач

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	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 разработок. 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	4	Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ	0,5	УО, РЗ	ОК-2
	5	Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств	0,5	УО, РЗ	ОК-2
	6	Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда	0,5	УО, РЗ	ОК-2
	7	Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования. Разбор конкретных ситуаций по изучению взаимосвязи производственной программы и производственной мощности предприятия.	0,5	УО, РЗ	ОК-2
2	8	Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.	1	УО, РЗ	ОК-2
	9	Изучение методов расчета выручки. Виды прибыли и ее распределение. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.	0,5	УО, РЗ	ОК-2
	13	Изучение критериев финансового состояния предприятия и показателей его характеризующих. Оценка состояния баланса.	0,5	УО, РЗ	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 и учебно-методического материала;
- при подготовке к решению задач на практических занятиях;
- при подготовке к выполнению и защите контрольной работы;
- при подготовке к сдаче зачета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способность использовать основы экономических знаний в различных сферах 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 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)	Проверка выполнения контрольной работы	Выполнена в полном объеме без ошибок или с незначительными ошибками	Выполнена в полном объеме с существенными ошибками	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля
	Защита контрольной работы	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

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

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Критерии для оценивания защиты контрольной работы

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

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

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

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

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

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета.

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

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса и задачу. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 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

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе сдачи зачета по дисциплине. Преподаватель формирует вопросы и задачи для подготовки к зачету и знакомит студентов с их примерным перечнем.

Ниже представлены примеры вопросов и задач для оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и задач приведен в приложении 2.

а) Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности
2. Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы
3. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура
4. Методы оценки основных фондов
5. Кругооборот и показатели использования оборотных средств
6. Кадры предприятия, их классификация и структура
7. Тарифная система оплаты труда.
8. Показатели использования производственной мощности
9. Классификация затрат на производство и реализацию продукции
10. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия

б) Пример задачи для зачета

Задача

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота оборотных средств на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота оборотных средств в отчетном и плановом году, а также потребность в оборотных средствах и размер высвобожденных оборотных средств в плановом периоде.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1 Образовательные технологии

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

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3 Занятия семинарского типа

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

Практические занятия

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования, выполнения контрольных работ.

7.4 Самостоятельная работа студента

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения.

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация практических занятий

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

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

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

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

7.6 Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к практическим занятиям

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

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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

По организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны 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.

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

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

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

Тематика контрольных работ представлена в соответствующей методичке (см. п.8, дополнительная литература).

Контрольная работа состоит из двух частей: первая часть – теоретическая, предлагающая на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание двух теоретических вопросов; вторая часть – практическая, предполагает решение двух задач.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

По работе с литературой

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

По каждой теме заданиями для самостоятельной работы являются:

- самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы (из п. 8.1);
- конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу;
- ответы на вопросы для самопроверки.

Тема 1. Предмет, содержание и задачи курса.

- 1 Какую роль играют экономика предприятия и микроэкономика в системе экономических наук?
- 2 Что является объектом изучения экономики предприятия?
- 3 Каковы задачи данной дисциплины и методология их изучения?

Тема 2. Предприятие – основное звено экономики

- 1 Что включает в себя структура национальной экономики?
- 2 Каковы цели, основные функции и виды деятельности предприятия?
- 3 Назовите основные организационно-правовые формы предприятий и их объединений

Тема 3. Производственная и организационная структуры предприятия

1. Что понимается под производственными процессами, и по каким признакам они классифицируются?
2. Какие принципы лежат в основе организации производственного процесса?
3. Какие существуют типы производств, их преимущества и недостатки?
4. Каковы основные признаки поточного производства и его расчетные параметры?
5. Что такое синхронизация операций, и каковы основные методы ее достижения?
6. От каких параметров зависит рабочая длина конвейера?
7. Для чего создаются заделы на поточной линии?

Тема 4. Основные фонды предприятия

1. Что является критерием для отнесения имущества предприятия к основным производственным фондам?
2. Что понимается под ОПФ, по каким признакам и как они классифицируются?

3. Какие существуют виды стоимостных оценок ОПФ и для чего они применяются?
4. Какова сущность физического и морального износа ОПФ?
5. Какова сущность амортизации и какие способы начисления амортизационных отчислений ОПФ используются для целей бухгалтерского учета?
6. Какие показатели характеризуют уровень использования ОПФ?
7. Каковы наиболее важные и реальные пути улучшения использования ОПФ на предприятии?

Тема 5. Оборотные средства предприятия

1. Из каких основных элементов складываются оборотные средства?
2. Что понимается под структурой оборотных средств? Какие факторы влияют на ее изменение?
3. На какую величину отличаются оборотные средства от оборотных производственных фондов?
4. Какие показатели характеризуют уровень использования оборотных средств?
5. Какие факторы влияют на уровень оборачиваемости оборотных средств?
6. Каковы сущность и значение нормирования оборотных средств?
7. Какие методы используются для оценки запасов предприятия? Их преимущества и недостатки.
8. Каковы основные пути ускорения оборачиваемости оборотных средств?

Тема 6. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии

1. Что понимается под структурой кадров и каковы факторы ее определяющие?
2. Что такое производительность труда? Значение ее роста на предприятии.
3. Какие существуют методы определения производительности труда на предприятии?
4. Для каких целей составляется баланс рабочего времени?
5. Какие виды численности рабочих рассчитывают на предприятии?
6. Чем отличается номинальная заработная плата от реальной?
7. Назовите основные элементы тарифной системы оплаты труда.
8. Каковы основные принципы организации заработной платы на предприятии?
9. Какие Вы знаете формы и системы оплаты труда?
10. Что включает фонд оплаты труда?

Тема 7. Производственная программа и мощность предприятия

1. Что такое производственная мощность предприятия и методика ее расчета?
2. В чем особенности расчета производственной мощности в непрерывных и периодических производствах?
3. Как рассчитывается время простоя оборудования в ремонте?
4. Какие показатели характеризуют использование производственной мощности предприятия?
5. Назовите основные стоимостные показатели производственной программы предприятия

Тема 8. Издержки производства и себестоимость продукции

1. Что представляет собой себестоимость продукции?
2. По каким признакам и как классифицируются затраты на производство и реализацию продукции?
3. Для чего используется классификация затрат по экономически однородным элементам?
4. Как Вы представляете методологию планирования себестоимости на предприятии?
5. В каких случаях и как рассчитываются планово-заготовительные цены на материальные ресурсы?
6. Как распределяются косвенные расходы на себестоимость отдельных видов продукции?
7. За счет чего и как можно снизить себестоимость продукции на предприятии?

Тема 9. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия

1. Что характеризует выручка от реализации продукции, и какими способами она определяется для составления финансовой отчетности и для целей налогообложения?
2. Какие виды прибыли рассчитываются на предприятии?
3. Что включает в себя прибыль до налогообложения?
4. Какие основные показатели рентабельности рассчитываются на предприятии и что они характеризуют?

Тема 10. Цены и ценообразование на предприятии

1. Назовите сущность и функции цены как экономической категории
2. какие факторы влияют на уровень цен?
3. Назовите методы ценообразования
4. Какова ценовая политика предприятия на различных рынках?
5. Какие виды ценовых стратегий вы знаете?

Тема 11. Инновационная и инвестиционная политика предприятия

- 1 Что такое инновации и какова их роль в развитии предприятия?
- 2 Что такое техническая и проектно-технологическая подготовка производства?
- 3 Назовите источники и методы инвестирования.
- 4 Как производится оценка эффективности инвестиционных проектов?
- 5 Как учитывается инфляция в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов?

Тема 12. Планирование хозяйственной деятельности предприятия

- 1 Назовите принципы и методы планирования
- 2 Какие существуют виды планов, их характеристика и взаимосвязь?
- 3 Бизнес-план, его роль и назначение.
- 4 Назовите основные разделы бизнес-плана и их содержание.

Тема 13. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия

- 1 Какие существуют показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности предприятия?
- 2 Как оценивается состояние баланса предприятия?

Тема 14.

- 1 Назовите модели и методы принятия решений
- 2 Как производится сбор, анализ, хранение управленческой информации?

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

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

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

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

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

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

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Мормуль, Н.Ф. Экономика предприятия: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров / Н.Ф. Мормуль; под ред. проф. Ю.П. Анискина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – 180 с. : ил., табл. – (Бакалавр – магистр).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Лобковская О.З. Методические указания по изучению курса «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 72 с.	Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: 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
Д-3. Лобковская О.З. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Основы экономики и управления производством» для студентов заочного отделения неэкономических направлений подготовки. Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 39 с.	Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы экономики и управление производством»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 14 час., из них: лекционные 6 час, практические занятия 4 час, промежуточная аттестация – 4 час. Самостоятельная работа студента 94 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 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 5 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-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Принятие управленческих решений.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология электрохимических производств

Форма обучения:

заочная

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 специализанта, 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 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 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 ООП

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 следующих 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 Московском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Вид учебной работы	Всего час.		
		1 сем.	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	432	216	216
час.			
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	yo, кр	ОПК-1
2	Тема 2. Векторная алгебра	4	10	-	10		26	yo, кр	ОПК-1
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	10	14	-	14		38	yo, кр	ОПК-1
4	Тема 4. Элементы теории множеств	2	2	-	2		6	yo	ОПК-1
5	Тема 5. Введение в математический анализ	8	18	-	18		44	yo, кр	ОПК-1
6	Тема 6. Функции нескольких переменных	4	10	-	10		24	yo, кр	ОПК-1
7	Тема 7. Интегральное исчисление	8	16	-	18		42	yo, кр	ОПК-1
8	Тема 8. Дифференциальные	8	16	-	18		42	yo, кр	ОПК-1

	уравнения								
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	4	8	-	8		20	yo, кр	ОПК-1
10	Тема 10. Элементы функционального анализа	2	2	-	4		8	yo	ОПК-1
11	Тема 11. Функции комплексного переменного	4	8	-	8		20	yo	ОПК-1
12	Тема 12. Числовые и функциональные ряды	4	8	-	9		21	yo, кр	ОПК-1
13	Тема 13. Операционное исчисление	4	10	-	12		26	yo	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 (yo), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

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

		<p>геометрические свойства и уравнения.</p> <p>Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p>
4	Элементы теории множеств	<p>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)</p>
5	Введение в математический анализ	<p>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 Лопиталю. 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.</p>
6	Функции нескольких переменных	<p>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.</p>
7	Интегральное исчисление	<p>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</p>

		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	yo, кр	ОПК-1
2.	Векторная алгебра	Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.	10	yo, 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	yo, 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	yo	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	yo, 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	yo, 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	yo, 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	yo, 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	yo, кр	ОПК-1
10.	Элементы функционального анализа	Основные действия с множествами в метрическом пространстве.	2	yo	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	yo	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). Знакопередающиеся 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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Найти производную функции: $y = e^{-2\sin^2(3x+1)}$.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень 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.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера. Частичное решение предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</i>

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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. 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

<p>6. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf Система поддержки учебных курсов «Moodle»</p>	<p>Да</p>
<p>7. 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.</p>	<p>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»</p>	<p>Да</p>

<p>8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf, Система поддержки учебных курсов «Moodle»</p>	<p>Да</p>
<p>9. Контрольная работа №4 по математике. Методические указания для студентов - заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. В.А. Матвеев, В.М. Ульянов. Новомосковск, 2013. - 24с.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf, Система поддержки учебных курсов «Moodle»</p>	<p>Да</p>

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 24.12.2018).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 24.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.12.2018).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 21.12.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
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?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d897>
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc). Лицензия LGPLv3

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

Учебно-наглядные пособия:

Не используются.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
"Математика"

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 12/432. Контактная работа 44,6 час., из них: лекционные 12, практические занятия 22. Самостоятельная работа студента 370 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 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 следующих 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.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 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 (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).

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является знакомство с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики; освоение основных приёмов решения практических задач по темам дисциплины; развитие чёткого логического мышления.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об основных математических объектах и понятиях;
- освоение способов расчёта математическими методами;
- использование математических знаний в моделировании и анализе решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 – Теория вероятностей и математическая статистика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на школьной математике и является основой для последующих дисциплин: физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия и т. п.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции: – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК 1). Этап освоения: начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области химии;
- статистические методы решения профессиональных задач.

Уметь:

- использовать основные понятия теории вероятностей, осуществлять выбор и применять вероятностные и статистические методы при решении профессиональных задач;
- корректно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений между объектами;
- проводить статистический анализ прикладных задач, давать оценку полученному результату;
- разрабатывать модели простейших систем и процессов в области химии;
- строить вероятностные модели конкретных процессов и применять необходимые методы анализа этих процессов;
- ставить и решать прикладные задачи;

Владеть:

- вероятностным и статистическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности;
- элементами ИТ-технологий в решении статистических задач

– 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). Этап освоения: начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- задачи решаемые с помощью математической статистики в химическом эксперименте

Уметь:

- планировать цель лабораторного эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять модели математического моделирования объекта исследования
- формулировать и проверять статистические гипотезы относительно генеральной совокупности по выборке
- определять стохастические зависимости между переменными и определять степень связи между ними с помощью корреляционного анализа

Владеть:

- приёмами, навыками и методиками организации выборки и исследования генеральной совокупности по данной выборке.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		час
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		
Контактная работа,	17	17
в том числе:	-	-
Лекции	7	7
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	123	123
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к практическим занятиям	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Выполнение контрольных работ	43	43

Подготовка к контрольным пунктам		40	40
Промежуточная аттестации (зачет)		-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация			
Подготовка к сдаче зачета (экзамена)		4	4
Общая трудоемкость	час.	144	144
	з.е.	4	4

4.2. 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. Теория вероятностей	3	5		60	68	yo	ОПК-1
2	Тема 2. Математическая статистика	4	5		63	72	yo	ОПК-1, ПК-16
	<i>В том числе текущий контроль</i>							
	Всего	7	10		123	140		

* устный опрос (yo), индивидуально-расчётное задание (ирз)

4.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Теория вероятностей	<p><i>1.1. Основные понятия.</i> Понятие случайного события. Случайные события – подмножества в пространстве элементарных событий. Операции над множествами. Интерпретация некоторых понятий теории множеств в теории вероятностей. <i>Определение вероятности. Свойства вероятности.</i> Частота случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса</p> <p><i>1.2. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).</i> Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Лапласа. Интегральная предельная теорема Лапласа. Задачи на применение интегральной предельной теоремы Лапласа. <i>Случайная величина.</i> Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины</p> <p><i>1.3. Числовые характеристики случайных величин.</i> Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии случайной величины. Числовые характеристики одинаково распределенных случайных величин. Моменты случайных величин</p> <p><i>1.4. Распределения случайных величин.</i> Биномиальное распределение. Пуассоновское распределение.</p>

		Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм. Равномерное распределение. Показательное распределение. <i>Законы больших чисел.</i> Лемма Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Корреляция случайных величин.
11	Математическая статистика	<p><i>2.1. Основные понятия. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность данных. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Генеральная и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Методы моментов и максимального правдоподобия.</i></p> <p><i>2.2. Интервальные оценки параметров распределения.</i> Доверительный интервал. Надежность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратических отклонениях. Доверительный интервал для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.</p> <p><i>2.3. Статистическая проверка гипотез.</i> Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Проверка гипотезы о законе распределения. Распределение χ^2, Стьюдента и Фишера. Критерий согласия Пирсона (хи - квадрат).</p> <p><i>2.4. Элементы корреляционного анализа.</i> Выборочный коэффициент корреляции: его интервальные оценки. Основные свойства регрессии. Уравнение линейной регрессии. Нахождение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка тесноты связи с помощью коэффициента корреляции и корреляционного отношения. <i>Обработка экспериментальных данных.</i></p>

4.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	Теория вероятностей	<p><i>1.1. Основные понятия.</i> Понятие случайного события. Случайные события – подмножества в пространстве элементарных событий. Операции над множествами. Интерпретация некоторых понятий теории множеств в теории вероятностей. <i>Определение вероятности. Свойства вероятности.</i> Частота случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса</p>	1	yo	ОПК-1
		<p><i>1.2. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).</i> Теорема Бернулли.</p>	1	yo	ОПК-1

		<p>Теорема Пуассона. Локальная теорема Лапласа. Интегральная предельная теорема Лапласа. Задачи на применение интегральной предельной теоремы Лапласа. <i>Случайная величина</i>. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины</p>			
		<p><i>1.3. Числовые характеристики случайных величин</i>. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии случайной величины. Числовые характеристики одинаково распределенных случайных величин. Моменты случайных величин</p>	2	yo	ОПК-1
		<p><i>1.4. Распределения случайных величин</i>. Биномиальное распределение. Пуассоновское распределение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм. Равномерное распределение. Показательное распределение. <i>Законы больших чисел</i>. Лемма Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Корреляция случайных величин.</p>	1	yo	ОПК-1
2	Математическая статистика	<p><i>2.1. Основные понятия</i>. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность данных. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. <i>Точечные оценки параметров распределения</i>. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Генеральная и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Методы моментов и максимального правдоподобия.</p>	2	yo	ОПК-1, ПК-16

		<p>2.2. <i>Интервальные оценки параметров распределения.</i> Доверительный интервал. Надежность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратических отклонениях. Доверительный интервал для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.</p>	1	yo	ОПК-1, ПК-16
		<p>2.3. <i>Статистическая проверка гипотез.</i> Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Проверка гипотезы о законе распределения. Распределение χ^2, Стьюдента и Фишера. Критерий согласия Пирсона (хи - квадрат).</p>	1	yo	ОПК-1, ПК-16
		<p>2.4. <i>Элементы корреляционного анализа.</i> Выборочный коэффициент корреляции: его интервальные оценки. Основные свойства регрессии. Уравнение линейной регрессии. Нахождение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка тесноты связи с помощью коэффициента корреляции и корреляционного отношения. <i>Обработка экспериментальных данных.</i> .а.</p>	1	yo	ОПК-1, ПК-16

4.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

4.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

4.7. 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 контрольных работ приведен в Приложении 2.

5. 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);

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

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, 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, 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 правильно решил все задания контрольной работы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент решил не менее 75% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент решил не менее 40% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент решил менее 40% заданий контрольной работы.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта (3 семестр).

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все контрольные задания 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

–владеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК 1). Этап освоения: начальный.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области химии; - статистические методы решения профессиональных задач.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия теории вероятностей, осуществлять выбор и применять вероятностные и статистические методы при решении профессиональных задач; - корректно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений между объектами; - проводить статистический анализ прикладных задач, давать оценку полученному результату; - разрабатывать модели простейших систем и процессов в области химии; - строить вероятностные модели конкретных процессов и применять необходимые методы анализа этих процессов; - ставить и решать прикладные задачи;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вероятностным и статистическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности; - элементами IT-технологий в решении статистических задач <p>– способность планировать и проводить физические и химические эксперименты,</p>
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). Этап освоения: начальный.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи, решаемые с помощью математической статистики в химическом эксперименте
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать цель лабораторного эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять модели математического моделирования объекта исследования - формулировать и проверять статистические гипотезы относительно генеральной совокупности по выборке - определять стохастические

			зависимости между переменными и определять степень связи между ними с помощью корреляционного анализа
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - приёмами, навыками и методиками организации выборки и исследования генеральной совокупности по данной выборке.

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

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

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Найти вероятность выпадения чётного числа очков игральной кости.

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
владением способностью и готовностью 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 уровень	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы	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

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16).	и	Выполнение контрольной работы	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	и	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 явною 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
владением способностью и готовностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиона	Знать: - основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области химии; - статистические методы решения профессиональных задач.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практически все задания выполнены. Допущена неточность в расчете</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

<p>льной деятельности (ОПК 1).</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия теории вероятностей, осуществлять выбор и применять вероятностные и статистические методы при решении профессиональных задач; - корректно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений между объектами; - проводить статистический анализ прикладных задач, давать оценку полученному результату; - разрабатывать модели простейших систем и процессов в области химии; - строить вероятностные модели конкретных процессов и применять необходимые методы анализа этих процессов; - ставить и решать прикладные задачи; 	<p><i>(определяемых) величин.</i></p>	<p><i>(определении) расчетной величины.</i></p>	<p>заданий</p>	
<p>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).</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вероятностным и статистическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи решаемые с помощью математической статистики в химическом эксперименте <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать цель лабораторного эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять модели математического моделирования объекта исследования - формулировать и проверять статистические гипотезы относительно генеральной совокупности по выборке - определять стохастические зависимости между переменными и определять степень связи между ними с помощью корреляционного анализа 	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>

	Владеть: - приёмами, навыками и методиками организации выборки и исследования генеральной совокупности по данной выборке.				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Теория вероятностей

1. Что такое случайное событие?
2. Определение вероятности случайного события
3. Полная группа событий
4. Равновозможные события
5. Какие случаи называются благоприятными.
6. Практически невозможное / практически достоверное событие.

Тема 2. Математическая статистика

1. Генеральная совокупность
2. Выборочная совокупность
3. Вариационный ряд
4. Оценка математического ожидания и дисперсии по результату проведения эксперимента
5. Уравнение регрессии.

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 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 1. Теория вероятностей Литература: о-1, о-2

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое случайное событие?
2. Определение вероятности случайного события
3. Полная группа событий
4. Равновозможные события
5. Какие случаи называются благоприятными.
6. Практически невозможное / практически достоверное событие.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 2. Математическая статистика Литература: о-1, о-2

Вопросы для самопроверки:

1. Генеральная совокупность
6. Выборочная совокупность
7. Вариационный ряд

8. Оценка математического ожидания и дисперсии по результату проведения эксперимента
9. Уравнение регрессии.

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 контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 676с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 606с	Библиотека НИ РХТУ -	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Статистика в EXCEL [Текст] : учеб. пособ. / Н. В. Макарова, В. Я. Трофимец. - М. : Финансы и статистика, 2002, 2003. - 368 с.	Библиотека НИ РХТУ -	Да

<p>Д-2. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2012. - 28с.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf, Система поддержки учебных курсов «Moodle»</p>	<p>Да</p>
<p>Д-3. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B1%D1%80%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B8.pdf, Система поддержки учебных курсов «Moodle»</p>	<p>Да</p>

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12>.

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 Deskо; 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)
Аудитория для проведения занятий с использованием компьютера 350а.	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено

проведения занятий семинарского типа 316	Компьютеры, проектор (постоянное хранение в ауд. 350а)	(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)

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; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками

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

Учебно-наглядные пособия:

Не используются.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
"Теория вероятностей и математическая статистика"

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 17 час., из них: лекционные 7, практические занятия 10. Самостоятельная работа студента 123 часа. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 – Теория вероятностей и математическая статистика относится к вариативной части блока Б1. В. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы.

Компетенции, полученные при изучении математики, обязательны изучения дисциплины теории вероятностей и математическая статистика.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- владением способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК 1)
 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).

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

Теория вероятностей, математическая статистика.

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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК 1). Этап освоения: начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области химии;
 - статистические методы решения профессиональных задач.

Уметь:

- использовать основные понятия теории вероятностей, осуществлять выбор и применять вероятностные и статистические методы при решении профессиональных задач;
 - корректно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений между объектами;
 - проводить статистический анализ прикладных задач, давать оценку полученному результату;
 - разрабатывать модели простейших систем и процессов в области химии;
 - строить вероятностные модели конкретных процессов и применять необходимые методы анализа этих процессов;
 - ставить и решать прикладные задачи;

Владеть:

- вероятностным и статистическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности;
 - элементами ИТ-технологий в решении статистических задач
 – 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). Этап освоения: начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- задачи решаемые с помощью математической статистики в химическом эксперименте

Уметь:

- планировать цель лабораторного эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять модели математического моделирования объекта исследования
- формулировать и проверять статистические гипотезы относительно генеральной совокупности по выборке
- определять стохастические зависимости между переменными и определять степень связи между ними с помощью корреляционного анализа

Владеть:

- приёмами, навыками и методиками организации выборки и исследования генеральной совокупности по данной выборке.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная математика

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 (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 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 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 решении 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, Основы постановки эксперимента, 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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных 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 ак. час.	Семестры ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Проработка теоретического материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям	10	10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	28	28
Подготовка к тестированию	10	10
Вид аттестации (зачет)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
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
			Лаб. занятия час.				
1	Элементы теории погрешностей	0,5	-	5	5,5	РЗ	ОПК-3
2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	0,5	2	5	7,5	ВР, РЗ, Т2аб	ОПК-3
3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ	ОПК-3
4	Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ, Т4	ОПК-3, зПК-20
5	Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	1	2	8	11	ВР, РЗ	ОПК-3, ПК-20
6	Численное дифференцирование и интегрирование	0,5	2	8	10,5	ВР, РЗ, Т6	ОПК-3
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	-	8	8,5	РЗ	ОПК-3, ПК-20
	<i>В том числе текущий контроль</i>		-		4		
	Всего	4	10	54	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** РЗ – проверка выполнения расчетных заданий, Т – тестирование, УО – устный опрос, ВР – выполнение лабораторной работы.

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1 Элементы теории погрешностей	Понятие погрешности. Виды погрешностей. Погрешность округления. Значение, верные и сомнительные цифры числа. Учет погрешностей арифметических операций. Формы записи приближенного числа. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
2	Тема 2 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	Тема 3 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	Тема 4 Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	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	Тема 5 Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	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	Тема 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	Тема 7 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутты. 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 5 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 касательных, хорд, комбинированным методом	2	Отчет, РЗ, Т2б	ОПК-3
2	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	2	Отчет, РЗ	ОПК-3
3	4	Интерполирование табличных функций	2	Отчет, РЗ, Т4	ОПК-3, ПК-20
4	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	2	Отчет, РЗ	ОПК-3, ПК-20
5	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, РЗ, Т6	ОПК-3

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 индивидуального расчетного задания

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 по результатам выполнения контрольной работы);
- тестирования (компьютерного);

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

- проверки письменного домашнего индивидуального расчетного задания (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий; простые задания используются для оценки умений, сложные задания используются для оценки навыков);
- проверки выполнения лабораторных работ;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) –своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных 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.

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 решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач
обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных 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 выполнении 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

<i>Компетенция</i>	<i>Показатель и текущего контроля</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>		
		<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>	<i>не сформирована</i>
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных	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»

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)	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»
	<ol style="list-style-type: none"> 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.
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	<p>Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.</p> <p>Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

параметров оборудования (ПК-2)			
--------------------------------------	--	--	--

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.

Тесты Т1–Т6 используется для текущего контроля. Тесты проводятся 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 }} T2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} T2 № 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 ВР 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 $\varepsilon=0,0001$.

Требуется найти приближенное значение корня уравнения X методом простых итераций и методом половинного деления и оценить его погрешность

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 аудиторские 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;
- 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 выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.). Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Охорзин В.А. Прикладная математика в системе Mathcad:] : Учеб. Пособ. / В. А. Охорзин. - 3-е Изд., Стереотип. - Спб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 348 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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
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	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	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	Да

Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт Новомосковск, 2010.- 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	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	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=167> (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 класс 329 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 сотрудинику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным

образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией GPL.

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC. Распространяется под лицензией LGPLv2.1.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Вычислительная математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72** Контактная работа 14 час., из них: лекционные 4, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 54 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 4 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, Основы постановки эксперимента, 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

Элементы теории погрешностей. 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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2016 г. N 1005;

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 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) Технология электрохимических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО (ФГОС-3+), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2016 г. N 1005.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

- освоение основных физических явлений; понятий, законов и теорий, а также методов физического исследования;
- понимание принципов работы приборов; ознакомление с современной научной аппаратурой,
- формирование навыков проведения физического эксперимента.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики,
- умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований,
- самостоятельное приобретение научно-технических знаний.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «ФИЗИКА» реализуется в рамках базовой части Б1.Б.08. Является обязательной для освоения в 1,2,3 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин. Курса физики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Элементы высшей математики: функция и ее производная; производные элементарных функций; первообразная; первообразные элементарных функций; определенный интеграл; функции нескольких переменных; элементы векторной алгебры. Эти знания студенты приобретают в школе, а также при изучении предшествующих дисциплин курса «Математика».

Курс физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Общая химическая технология», «Материаловедение и защита от коррозии», «Физическая химия», «Электротехника и промышленная электроника», «Физика полимеров».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)

Этап освоения: базовый. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики

Уметь: ориентироваться в научно-технической информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется

Владеть: навыками решения задач физики

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)

Этап освоения: базовый. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях

Уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий

Владеть: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач

- 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)

Этап освоения: базовый. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: постановку задач физики и методы их решения, методы физического исследования

Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем

Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 504 ак. час. или 14 зачетных единиц (з.е.) | 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы		Семестры			
		Всего часов	1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час),		46,9	16,3	16,3	14,3
в том числе:	Лекции	86	6	6	6
	Лабораторные работы	52	10	10	8
Контактная работа – промежуточная аттестация (экзамен)		0,9	0,3	0,3	0,3
Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего), час		423	151	151	121
в том числе:	Проработка лекционного материала		12	12	12
	Подготовка к лабораторным занятиям		12	12	12
	Выполнение контрольной работы		123	123	97
	Подготовка к контрольным пунктам		4	4	
Контроль - промежуточная аттестация (зачет/экзамен) , час		34,1	12,7	12,7	8,7
Общая трудоемкость, час		504	180	180	144
Общая трудоемкость, з.е.		14	5	5	4

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

5.2.1 Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. зан. Час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
	Установочная лекция	1			1		
1-3	Кинематика. Динамика. Твердое тело в механике	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
4-5	Работа и энергия. Законы сохранения	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
6	Механические колебания. Волны	1	2	2	5	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК-19
7	Основные понятия статист. физики и термодинамики. МКТ	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
8	Первое начало термодинамики Изопроцессы. 2-е начало термод.	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			123	123	кр	
	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>			16	16		
	<i>Контроль и контакт. работа на экзамене</i>				13	уо	
	Всего	6	10	151	180		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.2.2 Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. зан. Час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
9	Электростатика	2	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
10-11	Электрическое поле в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
12	Постоянный ток	1	2	2	5	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК-19
13	Магнитное поле	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
14-15	Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле.	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			123	123	кр	
	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>			16	16		
	<i>Контроль и контакт. работа на экзамене</i>				13	уо	
	Всего	6	10	151	180		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.2.3 Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. зан. Час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
16-18	Интерференция, дифракция, поляризация света	2	2	3	7	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
19	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
20-21	Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование. Частица в яме. Квантовый осциллятор	1			1		ОПК– 1,2 ПК-19
22	Физика атома.	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
24	Элементы зонной теории твердого тела. Статистика металлов и полупроводников. Физическая картина мира.	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			97	97	кр	
	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>			12	12		
	<i>Контроль и контакт. работа на экзамене</i>				9	уо	
	Всего	6	8	121	144		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

5.3.1. Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Кинематика.	Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Вектор скорости, модуль вектора скорости. Уравнение пути. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение. Период, частота. Связь между линейными и угловыми характеристиками.
2.	Динамика.	1,2,3 Законы Ньютона. Второй закон Ньютона для системы материальных точек. Центр масс, импульс системы. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Момент импульса, момент инерции материальной точки относительно оси. Закон динамики вращательного движения материальной точки относительно неподвижной оси.
3.	Твердое тело в механике.	Второй закон Ньютона для твердых тел. Момент импульса, момент инерции тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.
4.	Работа и энергия.	Работа. Работа при вращательном движении. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия.
5.	Законы сохранения в механике	Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии.
6.	Механические колебания. Волны.	Колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, ча-

		стога, период колебаний. Маятники. Волны. Волновое уравнение
7.	Основные понятия статистической физики и термодинамики. МКТ	Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
8.	Первое начало термодинамики. Изопрцессы.	Внутренняя энергия. Работа при изменении объема. Теплопередача. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты (уравнение Пуассона) идеального газа. Работа и количество теплоты при изопрцессах.

5.3.2. Второй семестр

№ раз-дела	Наименование раз-дела дисциплины	Содержание раздела
9	Электростатика	Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа при перемещении одного точечного заряда относительно другого. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия системы точечных зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
10	Электрическое поле в диэлектрике	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике
11	Проводники в электростатическом поле	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
12	Постоянный ток	Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение и разность потенциалов. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного). Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников, Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
13.	Магнитное поле	Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара- Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника и в центре кругового проводника с током. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле тороида и соленоида. Сила Ампера, Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагниченность магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.
14.	Явление электромагнитной индукции	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
15.	Электромагнитное поле	Физика электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений

5.3.3. Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-----------	---------------------------------	--------------------

16	Интерференция света	Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов интенсивности при интерференции. Способы наблюдения интерференции света. Наложение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках.
17	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.
18	Поляризация света	Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляриметр.
19	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
20	Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование.	Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл, стандартные условия, условие нормировки. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании. Квантование энергии.
21	Частица в яме, квантовый осциллятор	Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Фононы.
22.	Физика атомов и молекул.	Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Спектр излучения атома водорода. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.
23.	Элементы зонной теории твердого тела.	Движение электронов в периодическом поле кристалла. Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.
24.	Статистика металлов и полупроводников. Современная физическая картина мира.	Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Число квантовых состояний. Энергия Ферми. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий. Современные космологические представления. Физическая картина мира.

5.4. Тематический план лабораторных работ

5.4.1 Первый семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2,3	Вводное занятие. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
2.	2,3	Определение момента инерции. Проверка основного закона динамики вращательного движения	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
3	4,5,6	Проверка закона сохранения момента импульса <i>или</i> Определение ускорения свободного падения методом обращения	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
4	7,8	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
5	7	Определение универсальной газовой постоянной методом откачки <i>или</i> модельная лаб. раб. Распределение Макс-	4	допуск зачет	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19

		велла			
--	--	-------	--	--	--

5.4.2 Второй семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	9	Вводное занятие. Исследование электростатического поля (включая модельную лаб. раб)	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
2.	10,11	Определение электроёмкости конденсатора	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
3	12	Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока методом компенсации	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
4	13	Исследование магнитного поля соленоида <i>или</i> Измерение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
5	13	Определение удельного заряда электрона.	4	допуск зачет	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19

5.4.3 Третий семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	16-17	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (включая модельную лаб. раб.) <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля (включая модельную лаб. раб.) <i>или</i> определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
2.	19	Изучение явления внешнего фотоэффекта; <i>или</i> Определение постоянной Стефана - Больцмана	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
3	20-22	Определение постоянной Ридберга; <i>или</i> Определение первого потенциала возбуждения <i>или</i> Проверка соотношения неопределенности - дифракция электронов на щели (<i>модельная лаб. раб</i>)	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
4	23-24	Определение работы выхода электрона из металла; <i>или</i> Изучение эффекта Холла	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19

5.5. Контрольные работы

5.5.1. Контрольные работы первого семестра

Студенты в первом семестре должны выполнить две контрольные работы №1,2.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г ([литература 0-2](#)).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература 0-2). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3.

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графиком сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 123 часов

5.5.2. Контрольные работы второго семестра

Студенты во втором семестре должны выполнить две контрольные работы №3,4.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г, ([литература](#) 0-2). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3.

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература 0-2). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3. Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графиком сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 123 часов

5.5.3. Контрольные работы третьего семестра

Студенты в третьем семестре должны выполнить две контрольные работы №5,6.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г, ([литература](#) 0-2).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» ([литература](#) 0-2). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3.

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графиком сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 97 часов

5.6. Курсовые работы программой не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС студентов включает следующие виды работ:

- проработку лекционного материала, а также изучение рекомендованной литературы перед решением контрольных работ и подготовкой к лабораторным занятиям;
- решение задач контрольных работ и выполнение работы над ошибками в контрольных работах;
- подготовку к лабораторным занятиям: изучение теории по теме лабораторной работы, устройства лабораторной установки или стенда, порядка выполнения работы, оформление отчета по выполненной лабораторной работы;
- самостоятельное изучение разделов, тем и отдельных вопросов рабочей программы дисциплины;
- подготовку к зачетам или экзаменам по дисциплине.

Перечень вопросов к СРС см. литература 02- 06 и Приложение 4.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки контрольных работ (вывод формул, их преобразование);
- компьютерного тестирования.

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

- ответы на контрольные вопросы к допускам к лабораторным работам. Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- ответы на контрольные вопросы к защита лабораторных работ (3-4 в семестр). Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- проверка понимания студентами принципа и физической сути работы лабораторной установки,
- проверка контрольных работ и работы над ошибками в контрольных работах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам, оформление контрольных 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.

Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в 1,2 семестрах и экзамена в 1,2,3 семестрах.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно» и имеет зачетные контрольные работы, предусмотренные в данном зачетном периоде.

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

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

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса и одну задачу

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК - 1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками решения задач физики
готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях

<p>временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p> <p>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)</p>			
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: постановку задач и методы их решения, методы физического исследования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов	

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

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

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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
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
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
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)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

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

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

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

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

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка	оценка	оценка	оценка

		«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>способность и готовность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК -1)</p>	<p>Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики.</p> <p>Уметь: ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется</p> <p>Владеть: навыками решения задач физики</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания</p>	<p>Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p>Уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>

окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	физических взаимодействий. Владеть: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	<i>расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>предложенных практически заданий</i>	
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)	Знать: постановку задач и методы их решения, методы физического исследования. Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты приведены в приложении 2

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Пример вопроса теста (Т) для текущего контроля:

Сила Лоренца $F =$

$$= IBd \sin \alpha, \text{ где } \alpha \left(\vec{\ell} \wedge \vec{F} \right)$$

$$= IBd \sin \alpha, \text{ где } \alpha \left(\vec{B} \wedge d\vec{\ell} \right)$$

$$+ = QBV \sin \alpha, \text{ где } \alpha \left(\vec{B} \wedge \vec{V} \right)$$

$$= QBV \sin \alpha, \text{ где } \alpha \left(\vec{B} \wedge \vec{F} \right)$$

$$= QBV \sin \alpha, \text{ где } \alpha \left(\vec{F} \wedge \vec{V} \right)$$

$$= IBd \sin \alpha, \text{ где } \alpha \left(\vec{B} \wedge \vec{F} \right)$$

Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе к каждой лабораторной работе (раздел 5.4) 16-20 вопросов и заданий к допускам и 20-35 к защитах лабораторных работ, подобных показанным в тесте Т. 60-80% из этих вопросов методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования. Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

Примеры билетов к экзамену

1-й семестр

*«Утверждаю»
Руководитель
образовательной
программы*

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
ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ**

Кафедра ЕиМД

Билет № 1

1. Поле сил. Консервативные силы. Потенциальная энергия и работа консервативной силы. Потенциальная энергия в поле сил притяжения, потенциальная энергия упругой деформации
2. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера
3. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1,0 \text{ рад/с}$, $C = 1,0 \text{ рад/с}^2$, $D = 1,0 \text{ рад/с}^3$. Известно, что к концу второй секунды движения для точек, лежащих на ободе колеса, нормальное ускорение $3,46 \cdot 10^2 \text{ м/с}^2$.
Найти угловую скорость в конце второй секунды, радиус колеса, тангенциальное ускорение в конце второй секунды

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

1-й семестр

*«Утверждаю»
Руководитель
образовательной
программы*

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
ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ**

Кафедра ЕиМД

Билет № 1

1. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии
3. Электрическое поле создано точечными зарядами $0,16 \text{ мкКл}$ и -180 нКл , находящимися на расстоянии $r = 5,0 \text{ см}$ друг от друга в среде с диэлектрической проницаемостью $2,0$. Определить напряженность и потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $4,0 \text{ см}$ от первого заряда $3,0 \text{ см}$ от второго; силу, которая будет действовать на помещенный в эту точку заряд $0,10 \text{ нКл}$.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной
программы

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

1-й семестр
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 ЕиМД

Билет № 1

1. Характеристики состояния электрона в атоме (набор четырех квантовых чисел). Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
2. Число свободных электронов и уровень Ферми в металле. Средняя энергия свободных электронов в металле.
3. Абсолютно черное тело находится при температуре 2900К. При остывании тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности излучательности, изменилась на 9мкм. До какой температуры охладилось тело?

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Список вопросов к экзаменам приведен в приложении 4.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

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

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

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

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций 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

Рабочей программой не

предусмотрены

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных или компьютерных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

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

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

7.6. Реферат

Рабочей программой не предусмотрены

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- 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 6-9 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие

вопросы: а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в

проверке: а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия

измерениям, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и постановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата),

пишется «ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Темы 1-го семестра – литература О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2

Темы 2-го семестра – литература О-1, О-2, О-4, Д-3

Темы 3-го семестра – литература О-1, О-2, О-5, О-6, Д-4

Вопросы для самопроверки по всем темам курса к лабораторным работам приведены в литературе О-3...О-6

По самостоятельному выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

Приступайте к решению задач только после изучения теоретического материала по теме контрольной работы, используя литературу О-1, О-2, Д1-Д4.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких

громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебных и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6-8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага или специально подготовленный для данной лабораторной работы шаблон. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается выводами. В выводах студент должен уметь отразить следующие вопросы:

а) что и каким методом
измерялось, б) при каких
условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей. Прием по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия
измерениям, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

«Защита» группы работ (2-3) схожих по тематике проводится после приема этих работ и заключается в тестировании теоретической части этих работ.

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, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 1989г., 608с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы), под редакцией А.Г. Чертова, - М. Высшая Школа, 1987г., 208с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13157/mod_resource/content/1/к.п.1%2C2.pdf	Да
О-3. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. молекулярная физика / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 88с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13995/mod_resource/content/1/МЕХАНИКА%20вся%20Лаб.Практикум.pdf	Да
О-4. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 80с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28730/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20%20ЭЛЕКТРОМАГНЕ-ТИЗМ%20.pdf	Да
О-5.Резвов Ю.Г. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Руководство к лабораторным работам по оптике .ЧЗ. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 85 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28734/mod_resource/content/1/Лаб_практ_Оптика.pdf	Да
О-6. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 4, Физика твердого тела/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017,84с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28731/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20ФТТ. pdf	Да
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Д-1. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Коняхин В.П. Механика. Колебания. Волны. Конспект лекций по физике для бакалавров, Изд. 2-е, исправленное / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23815/mod_resource/content/1/ЛЕКЦИИ%20МЕХАНИКА%202017.pdf	Да
Д-2.Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Молекулярная физика. Конспект лекций для бакалавров / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015,52с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26595/mod_resource/content/1/Молекулярная%20физика2015.pdf	Да
Д-3.Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 60с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26346/mod_resource/content/2/ЭЛЕКТРОСТАТИКА%20И%20ПОСТОЯННЫЙ%20ТОК%202018.pdf	Да
Д-4.Сивкова О.Д. ,Подольский В.А.,Резвов Ю.Г. Конспект лекций. Квантовая физика. - / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2011,88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12294/mod_resource/content/0/Квантовая%20физика.pdf	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
2. Сайт НИ РХТУ, дисциплина «ФИЗИКА» <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>
3. Физика в анимациях - <https://www.softportal.com/software-2815-fizika-v-animatsiyah.html>
4. Некоторые лекционные демонстрации -. <http://edu.uray.ru/post/248>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	число посадочных мест в аудиториях	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 302(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.	200	приспособлено
Препараторская для хранения лекционных демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)	Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.	-	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2НВР -5ДМ, насосы Комовского, манометры.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интеc+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работы 3-го семестр. Лаборатория оснащена бипризмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55.	30	приспособлено

Учебная лаборатория «Физика твердого тела» 307 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 3-го семестр, Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.	30	приспособлено
Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов	Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRav».	24	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 308 (корпус 4)	Шкафы, стеллажи для приборов и стендов, необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования, его замены и ремонта	-	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Toshiba 1,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Мбайт, жестким диском 500 Мбайт.
Проектор для ноутбука.

Программное обеспечение

MS Windows XP. [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
MS Office 365. <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>
Программа компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебные-методические разработки и лабораторные практикумы по дисциплине на сайте НИ РХТУ дисциплина «Физика» <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>; примеры оформления протоколов – на стендах в учебных лабораториях.

Учебно-наглядные пособия:

Лекционные демонстрации;
комплект плакатов к различным разделам лекционного курса;
кодотранспаранты

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
ФИЗИКА
Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы
ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ
Форма обучения
Заочная

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 14 / 504. Контактная работа 46 час, из них лекции 18 , лабораторные 28. Самостоятельная работа студента 423 час., включая контрольные работы 343 час. Формы промежуточного контроля: 1,2 семестр –зачет, экзамен; 3 семестр - экзамен

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «ФИЗИКА» реализуется в рамках базовой части Б1.Б.08. Является обязательной для освоения в 1,2,3 семестрах. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках курсов физики и математики средней школы. Дисциплина «ФИЗИКА» является одновременно основной и связующим звеном для большей части специальных предметов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является: освоение основных физических явлений; понятий, законов и теорий, а также методов физического исследования; понимание принципов работы приборов; ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента. Задачами изучения дисциплины является: - приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, самостоятельное приобретение научно-технических знаний.

4. Содержание дисциплины. Изучаются разделы: 1 Кинематика. 2 Динамика. 3 Твердое тело в механике. 4 Работа и энергия. 5 Законы сохранения. 6 Механические колебания. Волны. 7 Основные понятия статистической физики и термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. 8 Первое начало термодинамики. Изопроцессы. 9 Электростатика. 10 Электрическое поле в диэлектрике. 11 Проводники в электрическом поле. 12 Постоянный ток. 13 Магнитное поле. 14 Явление электромагнитной индукции. 15 Электромагнитное поле. 16 Интерференция света. 17 Дифракция света. 18 Поляризация. 19 Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. 20 Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование. 21 Частица в яме, квантовый осциллятор. 22 Физика атомов и молекул. 23 Элементы зонной теории твердого тела. 24 Статистика металлов и полупроводников. Современная физическая картина мира.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть:

-способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (**ОПК-1**). **Знать**: основные физические явления и законы классической и современной физики. **Уметь**: ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется. **Владеть**: навыками решения задач физики.

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (**ОПК-2**). **Знать**: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях. **Уметь**: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий. **Владеть**: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

-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**).

Знать: постановку задач и методы их решения, методы физического исследования. **Уметь:** применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. **Владеть:** навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы
информационных
технологий**

УТВЕРЖДАЮ



Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

***Направленность (профиль):
Технология электрохимических производств***

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2020

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 закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г 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 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

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

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

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.14.01 Основы информационных технологий** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Вычислительная математика», «Моделирование химико-технологических процессов», «Основы научных исследований».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Информационно-коммуникационные	ОПК-6. Способен понимать принципы	ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения

технологии для профессиональной деятельности	работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>
--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144 Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекционные 4 час., лабораторные – 10 час. Самостоятельная работа студента 126 час. Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	–	–
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,389	14	–	–
Лекции	0,111	4	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10	0,056	2
Самостоятельная работа	3,5	126	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,278	10	–	–

Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,278	10	–	–
Подготовка контрольной работы (ПЗ)	2,944	106	–	–
Форма (ы) контроля: зачёт с оценкой				
Экзамен	–	–	–	–
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4		
Подготовка к экзамену.	–	–		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)	17		1						16
1.1	Информатизация и информационное общество	2								2
1.2	Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ	2								2
1.3	Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ	3								3
1.4	Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ	3								3
1.5	Структура ИТ	2								2
1.6	Понятие об информатике	2								2
1.7	Информационные процессы	2								2
2.	Раздел 2. Технические средства реализации ИТ	16								16
2.1	Компьютер как техническое средство реализации ИТ. Классификация ЭВМ	3								3
2.2	Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя	3								3
2.3	Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.	4								4

2.4	Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК Основные эксплуатационные характеристики ПК	4							4
2.5	Основы математической логики	2							2
3.	Раздел 3. Программные средства ИТ	17		1					16
3.1	Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта	4		1					2
3.2	Классификация программных продуктов по сфере использования Программное обеспечение персонального компьютера	2							2
3.3	Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое)	3							3
3.4	Операционные системы, их классификация и назначение	3							3
3.5	3.5 Инструментарий технологии программирования	3							3
3.6	3.6 Прикладное программное обеспечение	3							3
4.	Раздел 4. ИТ конечного пользователя	58		2			10	2	46
4.1	Пользовательский интерфейс и его виды	5							5
4.2	4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ)	5							5
4.3	4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа)	43		2			10	2	31
4.4	4.4 Интегрированные системы математических расчетов	5							5
5.	Раздел 5. Сетевые ИТ	16							16
5.1	Компьютерная сеть: определение, классификация	6							6

5.2	Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей	4							4
5.3	5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет	6							6
6.	Раздел 6. ИТ защиты информации	16							16
6.1	Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ	4							4
6.2	Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды	4							4
6.3	Основные меры и способы защиты информации в ИТ	2							2
6.4	Понятие и виды вредоносных программ	3							3
6.5	Антивирусное программное обеспечение	3							3
7.	Зачёт с оценкой	4							
	ИТОГО	144		4			10	2	126

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)

1.1 Информатизация и информационное общество.

1.2 Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ.

1.3 Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ.

1.4 Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ.

1.5 Структура ИТ.

1.6 Понятие об информатике.

1.7 Информационные процессы.

Раздел 2. Технические средства реализации ИТ

2.1. Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ.

2.2 Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя.

2.3 Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.

2.4 Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК.

2.5 Основы математической логики.

Раздел 3. Программные средства ИТ

3.1 Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта.

3.2 Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера.

3.3 Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое).

3.4 Операционные системы, их классификация и назначение.

3.5 Инструментарий технологии программирования.

3.6 Прикладное программное обеспечение.

Раздел 4. ИТ конечного пользователя

4.1 Пользовательский интерфейс и его виды.

4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ).

4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа).

4.4 Интегрированные системы математических расчетов.

Раздел 5. Сетевые ИТ

5.1 Компьютерная сеть: определение, классификация.

5.2 Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей.

5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.

Раздел 6. ИТ защиты информации

6.1 Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ.

6.2 Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды.

6.3 Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях.

6.4 Понятие и виды вредоносных программ.

6.5 Антивирусное программное обеспечение.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
Знать:							
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);	+	+	+	+	+	+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.	+	+	+	+	+	+
Уметь:							
1	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	+	+	+	+	+	+
2	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.	+	+	+	+	+	+
Владеть:							
1	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;	+	+		+	+	+
2	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Основы информационных технологий»**, позволяет освоить методы создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров и СУБД.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
-------	----------------------	---------------------------------	------

1	Разделы 2-4	Создание комплексных многостраничных документов средствами текстового процессора	4
2	Раздел 2-4	Создание электронных таблиц в среде табличного процессора	2
3	Раздел 2-4	Создание и использование базы данных средствами СУБД	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение контрольной работы;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта с оценкой* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. 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 в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных 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).

11.2. 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.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. 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).

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать 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 многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

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 5 лабораторных работ за семестр.

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 инструкции по технике безопасности.

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.
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. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. 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.

С согласия ведущего преподавателя 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.

11.6. 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 значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24\,700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (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. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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.

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.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. —	ЭБС Юрайт. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468473 Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по	Да

	25.09.2023г.	
Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167404 Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.	Да
Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с.	ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: https://urait.ru/bcode/412540 Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Румянцева, Е. Л. Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум ; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 2009.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2022).
3. Сайт кафедры «Авто автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2022).
4. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2022).
5. Сайты дисциплины:
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.09.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Юрайт». URL: <https://urait.ru/> Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

ЭБС «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/> Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>	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 для лиц с нарушениями слуха, речи

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 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 Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 вт).

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav(договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки:

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные положения информационных технологий ИТ</p>	<p>Знает: – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p>Умеет: – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет: – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными; – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p>

<p>Раздел 2. Технические средства реализации ИТ</p>	<p>Знает: – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. Умеет: – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения. Владеет: – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными; – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p>
<p>Раздел 3. Программные средства ИТ</p>	<p>Знает: – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. Умеет: – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p>

	<p>интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>Раздел 4. ИТ конечного пользователя</p>	<p>Знает:</p> <p>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</p> <p>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p>Умеет:</p> <p>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p>

<p>Раздел 5. Сетевые ИТ</p>	<p><i>Знает:</i> - современное состояние и тенденции развития информационных технологий - основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации <i>Умеет:</i> - применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля <i>Владеет:</i> - навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p>
<p>Раздел 6. ИТ защиты информации</p>	<p><i>Знает:</i> - современное состояние и тенденции развития информационных технологий - основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации <i>Умеет:</i> - применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля <i>Владеет:</i> - навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы информационных технологий

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14.01 – «Основы информационных технологий» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладание компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика и ИКТ»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных технологий.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по современным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИТ

Информатизация и информационное общество. Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ. Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ. Свойства ИТ. Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ. Структура ИТ. Понятие об информатике. Информационные процессы.

Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИТ

Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ. Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК. Основы математической логики.

Раздел 3. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИТ

Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта. Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы, их классификация и назначение. Инструментарий технологии программирования. Прикладное программное обеспечение.

Раздел 4. ИТ КОНЕЧНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Пользовательский интерфейс и его виды. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа). Интегрированные системы математических расчетов.

Раздел 5. СЕТЕВЫЕ ИТ

Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.

Раздел 6. ИТ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и

способы защиты информации в информационных технологиях. Понятие и виды вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-6.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-6.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-6.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том</p>

		числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
--	--	---

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	–	–
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,389	14	–	–
Лекции	0,111	4	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10	0,056	2
Самостоятельная работа	3,5	126	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,278	10	–	–
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,278	10	–	–
Подготовка контрольной работы (КР)	2,944	106	–	–
Форма (ы) контроля: зачёт с оценкой				
Экзамен	–	–	–	–
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,111	4		
Подготовка к экзамену.	–	–		

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология электрохимических производств

Форма обучения:

заочная

Новомосковск - 2020

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 изучения дисциплины является 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).

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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач <p>- Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	
		2	3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	44,6	26,3	18,3
Контактная работа,	44	26	18
в том числе:			
Лекции	4	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	40	24	16
Практические занятия (ПР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	326	213	113
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	1	1
Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям	108	83	25
Выполнение контрольных работ	106	76	30
Подготовка к выполнению лабораторных работ, и оформление отчетов	48	24	24
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к тестированию	36	16	20
Подготовка к экзамену	26	13	13
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,6	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет, экзамен)	25,4	12,7	12,7
Общая трудоемкость	ак.час. 396	252	144
	з.е. 11	7	4

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

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Формы текущего контроля	Всего час.	Код формируемой компетенции
<i>2 семестр</i>								
1.	Химия как наука. Строение вещества	2	-	-	60	уо, т	62	ОПК-2, ОПК-3
2.	Основные закономерности протекания химических реакций	-	-	6	50	уо, т	56	ОПК-2, ОПК-3
3.	Дисперсные системы. Растворы	-	-	9	60	уо, т	69	ОПК-2, ОПК-3
4.	Окислительно-восстановительные процессы в растворах.		-	9	43	уо, т	52	ОПК-2, ОПК-3
5	Подготовка к экзамену				13		13	ОПК-2, ОПК-3
6	<i>ВСЕГО</i>	2	-	24	226		252	ОПК-2, ОПК-3

3 семестр								
1.	Химия комплексных соединений	-	-	4	15	УО, Т	19	ОПК-2, ОПК-3
2.	Введение в химию элементов.	2	-	-	5	УО, Т	7	ОПК-2, ОПК-3
3	Химия соединений s-элементов Жесткость воды.			4	20	УО, Т	24	ОПК-2, ОПК-3
4	Химия соединений p-элементов		-	4	30	УО, Т	34	ОПК-2, ОПК-3
5.	Химия соединений d-элементов		-	4	30	УО, Т	34	ОПК-2, ОПК-3
6.	Химия соединений f-элементов		-	-	13		13	ОПК-2, ОПК-3
7.	Подготовка к экзамену				13		13	ОПК-2, ОПК-3
8.	<i>ВСЕГО</i>	2	-	16	126		144	ОПК-2, ОПК-3
<i>ИТОГО</i>		4		40	352		396	ОПК-2, ПК-3

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО), тестирование (Т)

5.3. Содержание дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		1 семестр
1.	«Химия как наука. Строение вещества»	<p>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.</p> <p>Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ. Масса, объем и плотность вещества, давление, концентрация, энергетические величины.</p> <p>Стехиометрия химических реакций. Стехиометрические законы. Стехиометрические уравнения. Моль – единица количества вещества.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

		<p>электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы.</p> <p>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).</p> <p>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: насыщенность, 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.</p>
2	<p>Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов</p>	<p>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.</p> <p>2.2 Основы химической кинетики и химическое равновесие. Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции. Элементарные</p>

		<p>(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.</p>
3	<i>Дисперсные системы. Основы химии растворов</i>	<p>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.</p> <p>Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность раствора, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.</p> <p>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 рН 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.</p> <p>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.</p>
4	<i>Химия комплексных соединений</i>	<p>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.</p>
5	<i>Окислительно-восстановительные процессы</i>	<p>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</p>

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Заключение. Краткий обзор изложенного материала по теоретическим основам химии; наиболее важные положения курса. Взаимосвязь разделов курса. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии.</p>
		2 семестр
1	Введение в химию элементов. Происхождение и распространённость элементов в природе	<p>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.</p> <p>Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов</p> <p>Различия в распространённости элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).</p>
2	Простое вещество	<p>Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева Кристаллохимическое 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.</p>
3	Бинарные и сложные химические соединения	<p>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.</p>
4	Химия соединений элементов групп ПС элементов Д.И.Менделеева. Свойства соединений s-элементов	<p>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.</p> <p>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.</p>
5	Свойства соединений	<p>Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d- элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов.</p>

	<i>d-элементов</i>	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	<i>Свойства соединений p-элементов</i>	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 однопериодных 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	<i>Обзор свойств соединений f-элементов</i>	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. Actinoids (actinides). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Actinoid contraction. Применение actinoids and their compounds.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение: 1 семестр - 13 лабораторных работ;
2 семестр – 13 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
2 семестр					
1	2	1. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. 2. Определение теплового эффекта реакции гидратации серной кислоты.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
2	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

3	3	Приготовление раствора Na_2CO_3 заданной концентрации из более концентрированного раствора соды. Метод титрования.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	3	Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Определение pH раствора. Изучение образования и растворения малорастворимых веществ. Производство растворимости.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
5	3	Реакции в растворах электролитов. Изучение реакций гидролиза солей различного типа. Определение pH раствора соли.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
6	5	Окислительно- восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Изучение работы гальванического элемента. Изучение процессов электрохимической коррозии стальных конструкций. Электролиз.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
<i>ИТОГО</i>			24		
3 семестр					
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2,3	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. Жёсткость воды и способы ее устранения	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
3	5	Свойства соединений d-элементов 6-12 групп	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	6	Свойства соединений p-элементов 13-17 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
<i>ИТОГО</i>			16		
<i>ИТОГО за курс</i>			40		

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, 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 выполнении 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.	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

	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.				
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:	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

	<p>- 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</p> <p>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений</p> <p>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов</p>				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример теста (Т) для текущего контроля

БИЛЕТ №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
- 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
- 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
- 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

- Рассчитать ΔH реакции:
 $ZnO + H_2 = Zn + H_2O$, если
 $\Delta_f H^\circ(298K, H_2O) = -286$ кДж/моль,
 $\Delta_f H^\circ(298K, ZnO) = -351$ кДж/моль.
 1) -65 кДж/моль 2) 90 кДж/моль 3) -637 кДж/моль 4) 65 кДж/моль 5) 351 кДж/моль
- Возможно ли протекание реакции:
 $3H_{2(g)} + N_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$,
 если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$?
 1) Нельзя 2) Возможно при любых условиях 3) Возможно при высоких температурах 4) Возможно при низких температурах 5) Невозможно при любых условиях
- 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
- Какой галогенид серебра обладает наименьшей термодинамической устойчивостью?
 1) $AgI_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -3,8$ кДж/моль 2) $AgF_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -10,6$ кДж/моль 3) $AgBr_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -5,4$ кДж/моль 4) $AgCl_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -6,2$ кДж/моль

Билет № 3

Часть А

- A1.** 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) $[Ar]4s^1 4p^1$.
- A2.** Число нейтронов в атоме ^{46}Ca равно:
 1) 6; 2) 26; 3) 46; 4) 20.
- A3.** Самая низкая температура плавления у простого вещества:
 1) Li; 2) Cs; 3) Ba; 4) Be.
- A4.** Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия натрия с концентрированной серной кислотой равна:
 1) 22; 2) 9; 3) 5; 4) 13.
- A5.** 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.
- A6.** Степень ионности связи больше в оксиде :

1) Li₂O; 2) BeO; 3) Cs₂O; 4) BaO.

A7. Косвенным путем получают:

1) CsH; 2) BeH₂; 3) Cs₂O; 4) BaO.

A8. Значение pH раствора, содержащего 56 г гидроксида калия в 10 л равно:

1) 14; 2) 1; 3) 0; 4) 13.

A9. 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.

A10. Раствор нитрата бериллия имеет значение pH ... и окрашивает лакмус в ... цвет:

1) > 7, фиолетовый; 2) > 7, синий; 3) = 7, розовый; 4) < 7, розовый.

A11. При титровании воды трилоном Б определяют ... жесткость воды:

1) карбонатную, 2) временную, 3) постоянную, 4) общую.

A12. При электролизе водного раствора смеси гидроксида лития и хлорида бария с инертными электродами на аноде и катоде образуются:

1) Ba и Cl₂; 2) H₂ и Cl₂; 3) H₂ и O₂; 4) Ba и O₂.

Часть Б

- Сумма коэффициентов в полном ионно-молекулярном уравнении реакции взаимодействия гидрокарбоната кальция с гашеной известью равна ...
- Масса карбоната натрия, которую необходимо затратить на умягчение 1 м³ воды, жесткость которой составляет 8 ммоль/л, равна ... г.
- 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 ...
- При термическом разложении нитрата бария образуются ...
- В результате следующих превращений $\text{BeCl}_2 \xrightarrow{+\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{A} \xrightarrow{t} \text{B} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{C} \xrightarrow{+\text{LiH}} \text{D}$ образуется конечный продукт D ...

Пример билета для промежуточной аттестации (экзамена) 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 – заочная
Кафедра Общей и неорганической химии
Дисциплина «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

- Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и факторы, от которых она зависит.
- Способы защиты металлов от коррозии. Катодные и анодные защитные покрытия. Объясните, как корродирует изделие из железа, покрытого слоем меди, в кислой среде и во влажном воздухе при нарушении покрытия. Приведите уравнения анодного и катодного процессов.
- Вычислите атомную массу металла, если 10 г его образуют 18,88 г оксида. Металл трехвалентен. Задачу решите на основании закона эквивалентов.
- На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме:



Лектор _____ О.А.Сухина

3 семестр

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

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 – заочная
Кафедра Общей и неорганической химии

подпись (Ф.И.О).

Дисциплина «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Происхождение элементов в рамках теории Большого взрыва. Классификация элементов по происхождению и устойчивости. Магические ядра атомов.
2. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
3. Отношение металлов к азоту. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N₂ при температуре 40 °С и давлении 95 кПа.
4. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений:
$$\text{Mn} \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4.$$
Назовите продукты реакций.

Лектор _____ О.А.Сухина

Вопросы к экзамену (промежуточной аттестации)

2 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: насыщенность, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: sp-, sp²- и sp³- 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 объеме 112 л (н.у.). Рассчитайте абсолютную массу молекул CO_2 и NH_3 .
2. Закон Авогадро и следствия из него. Число Авогадро. Вычислите: а) чему равен молярный объем газа при 100°C 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°C 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) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;
б) $\text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
7. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Смесь водорода и аммиака занимает объем 975 мл при 15°C 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) $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$;
б) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$;
в) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$.
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°C 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) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
б) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
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: $[\text{He}]2s^1 2p^2$; $[\text{Ne}]3s^1 3p^3$; $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$; $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$?
16. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Вычислите:
- длину волны де Бройля электрона ($m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг) при скорости $3 \cdot 10^6$ м/сек;
 - 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:
 ${}_{26}^{56}\text{Fe}$, ${}_{19}^{54}\text{Fe}$, ${}_{20}^{40}\text{K}$, ${}_{40}^{88}\text{Ca}$, ${}_{88}^{228}\text{Ra}$, ${}_{26}^{230}\text{Th}$.
19. Современная теория строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция ψ и физический смысл ψ^2 . Напишите электронную формулу атома ${}_{83}\text{Bi}$ и опишите состояние внешних электронов системой квантовых чисел.
20. Квантовые числа. Их физический смысл и возможные значения. Напишите электронную формулу атома ${}_{34}\text{Se}$ 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: $[\text{Kr}]4d^5 5s^2$. Укажите номер периода, группы, максимальную степень окисления и определите суммарный спин d-электронов. Напишите электронную формулу его ионов с зарядом (+2) и (+7).
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) $\dots 6s^2 6p^3$, б) $\dots 7s^2$, в) $\dots 4d^5 5s^1$, г) $\dots 5f^7 6d^1 7s^2$
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 | ${}_{13}\text{Al}$ | ${}_{31}\text{Ga}$ | ${}_{22}\text{Ti}$ | ${}_{40}\text{Zr}$ | ${}_{72}\text{Hf}$ |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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	O_2^+	O_2^-	O_2^{2-}	O_2
Энергия связи, кДж/моль	624	392,9	-	498
Длина связи, пм	112	129	149	121

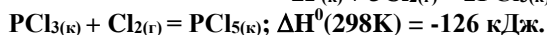
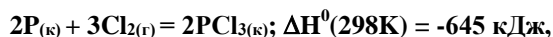
39. Энергетическая диаграмма МО двухатомных гомоядерных молекул. Рассмотрите на примере молекул F_2 и O_2 . Объясните изменение их энергии связи (кДж/моль): F_2 (155), O_2 (493).
40. Энергии диссоциации молекул N_2 и CO соответственно равны 945 и 1071 кДж/моль. Объясните близость этих значений с позиций 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

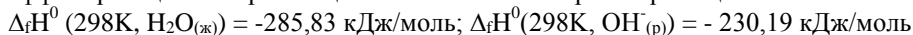
1. Вычислите тепловой эффект реакции $2\text{P}_{(к)} + 5\text{Cl}_{2(г)} = 2\text{PCl}_{5(к)}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:



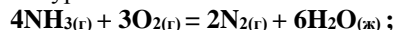
Чему равна стандартная энтальпия разложения пентахлорида фосфора на кристаллический фосфор и газообразный хлор?

2. Напишите термохимическое уравнение реакции образования сероводорода, если при образовании 2 л газа при температуре 70°C и давлении 10 кПа выделяется 2,8 кДж теплоты.

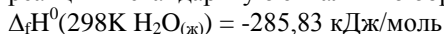
3. На основании значений стандартных энтальпий образования реагентов и продуктов вычислите тепловой эффект реакции нейтрализации сильной кислоты раствором щелочи.



4. Реакция окисления аммиака идет по уравнению:



Образование 5,6 л азота (н.у.) сопровождается выделением 33,5 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования аммиака.



5. На основании $\Delta_f H^0(298\text{K})$ и $S^0(298\text{K})$ воды вычислите тепловой эффект и изменение энтропии при испарении воды: $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(г)}$. Вычислите, чему равно изменение энергии Гиббса при стандартных условиях и определите температуру кипения воды.

	$\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(г)}$
$\Delta_f H^0(298 \text{ K}), \text{ кДж/моль}$	-285,83	-241,82
$S^0(298 \text{ K}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$	+70,08	+188,72.

6. Образование глюкозы в процессе фотосинтеза можно представить следующим термохимическим уравнением реакции:



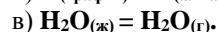
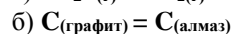
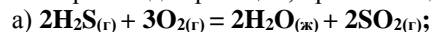
Вычислите стандартную энтальпию образования глюкозы.

	$\text{CO}_{2(\text{г})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-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 .

$\Delta_f\text{H}(298 \text{ К } \text{KClO}_{3(\text{к})}) = -391,2 \text{ кДж/моль}$; $\Delta_f\text{H}(298 \text{ К } \text{KCl}_{(\text{к})}) = -435,9 \text{ кДж/моль}$

8. Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:



	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
$S^0(298 \text{ К}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$	+70,08	+188,72.

9. На основании $\Delta\text{H}^0(298 \text{ К})$ и $\Delta S^0(298 \text{ К})$ вычислите изменение энергии Гиббса реакции синтеза озона: $3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{O}_{3(\text{г})}$. Сделайте вывод: при каких условиях возможны эндотермические реакции, идущие с уменьшением энтропии. $\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К } \text{O}_{3(\text{г})}) = +143 \text{ кДж/моль}$.

10. На основании $\Delta_f G^0(298 \text{ К})$ веществ вычислите $\Delta G^0(298 \text{ К})$ 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 .

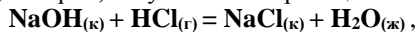
	Cu_2O	GeO_2	Li_2O	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
$\Delta_f G^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-150,5	-500,8	-562,1	-237,2

11. На основании стандартной энтальпии образования и стандартной энтропии веществ вычислите изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота:

$2\text{NO}_{2(\text{г})} = \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$. Определите температуру, при которой $\Delta G^0 = 0$ и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

	$\text{NO}_{2(\text{г})}$	$\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	+33	+9
$S^0(298 \text{ К}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$	240,2	304

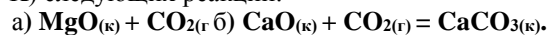
12. Вычислите массу (г) гидроксида натрия, вступившего в реакцию нейтрализации хлороводородом:



если при этом выделилось 352,9 кДж теплоты.

	$\text{NaOH}_{(\text{к})}$	$\text{HCl}_{(\text{г})}$	$\text{NaCl}_{(\text{к})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-425,6	-91,8	-411,1	-285,8

13. Вычислите $\Delta G^0(298 \text{ К})$ следующих реакций:



Карбонат какого металла термодинамически более устойчив?

	$\text{MgO}_{(\text{к})}$	$\text{CaO}_{(\text{к})}$	$\text{CO}_{2(\text{г})}$	$\text{MgCO}_{3(\text{к})}$	$\text{CaCO}_{3(\text{к})}$
$\Delta_f G^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-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°C реакция заканчивается за 200 с. За какое время пройдет эта реакция при 25°C , если $\gamma = 2,1$. Для системы: $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{т})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$; $\Delta\text{H}^0 > 0$ вычислите, как изменится скорость прямой реакции при: а) увеличении давления в системе в 4 раза; б) уменьшении температуры на 60° , ($\gamma = 2,8$).

2. Вычислите, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 50 до 90°C , если энергия активации равна $125,5 \text{ кДж/моль}$. 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) $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$; $\Delta H^0 < 0$; б) $\text{SiI}_{4(г)} \leftrightarrow \text{Si}_{(к)} + 2\text{I}_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$
 при а) понижении температуры; б) повышении давления. Объясните причину.
5. В реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ 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 $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$; $\Delta H^0 < 0$; и константу равновесия, если равновесные концентрации соответственно равны (моль/л): $[\text{CO}] = 0,4$; $[\text{O}_2] = 0,2$; $[\text{CO}_2] = 0,15$. 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) $2\text{GeCl}_{2(г)} \leftrightarrow \text{Ge}_{(к)} + \text{GeCl}_{4(г)}$; $\Delta H^0 < 0$ б) $\text{CaCO}_{3(г)} \leftrightarrow \text{CaO}_{(г)} + \text{CO}_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$
 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 $\text{SiI}_{4(г)} \leftrightarrow \text{Si}_{(к)} + 2\text{I}_{2(г)}$ и не смещается равновесие системы $\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(г)}$? 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 $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$; $\Delta H^0 > 0$ увеличилась в 1000 раз?
12. Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:
 а) $2\text{H}_2\text{S}_{(г)} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(г)} + \text{S}_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$;
 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 °С, 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 Коссея.

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 ($\rho = 1,335$ г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в растворе и его молярную концентрацию.

2. Из 620 мл раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 40% ($\rho = 1,295$ 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 $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$. Чему равна моляльность вещества в растворе?
4. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалентов хлорида кальция в растворе с $\omega(\text{CaCl}_2) = 20\%$ ($\rho = 1,178$ г/мл).
5. Смешали 10 мл раствора азотной кислоты с $\omega(\text{HNO}_3) = 10\%$ ($\rho = 1,056$ г/мл) и 100 мл с $\omega(\text{HNO}_3) = 30\%$ ($\rho = 1,184$ г/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 $\omega(\text{NH}_3) = 25\%$. Чему равна моляльность вещества в растворе?
7. Вычислите, сколько мл раствора хлорида алюминия с $\omega(\text{AlCl}_3) = 16\%$ ($\rho = 1,149$ г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл 0,1 М раствора.
8. Вычислите массу (г) кристаллогидрата **ZnSO₄·7H₂O** и объем воды (мл), необходимые для приготовления 250 мл раствора ($\omega(\text{ZnSO}_4) = 4\%$ ($\rho = 1,04$ г/мл).
9. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора серной кислоты ($\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 70\%$ ($\rho = 1,622$ г/мл)) необходимо взять для приготовления 1 л 2 М раствора. Чему равна молярная концентрация эквивалентов серной кислоты в полученном растворе?
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 ($\omega(\text{NaCl}) = 20\%$; $\rho = 1,152$ г/мл), чтобы получить раствор с $\omega(\text{NaCl}) = 4,5\%$.
12. Смешаны 800 мл 3н KOH и 1,2 л раствора с $\omega(\text{KOH}) = 12\%$ и $\rho = 1,10$ 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 ($\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 17,7\%$; $\rho = 1,19$ г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл раствора с $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 4\%$ и $\rho = 1,04$ г/мл.
15. Вычислите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 л аммиака при температуре 25 °С и давлении 90 кПа в 1 л воды ($\rho = 0,98$ г/мл). Чему равна массовая доля полученного раствора?
16. Вычислите степень электролитической диссоциации и значение pH уксусной кислоты ($\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 6\%$; $\rho = 1,005$ г/см³).
17. Напишите молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между: а) AgCl и KI; б) H₂S и NaOH; в) CaCO₃ и HCl. Объясните, образование какого вещества и почему обуславливает 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 °С 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) H₂SO₃ и H₂SeO₃; 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) AgNO₃ и Na₂SO₄; б) AgNO₃ и KI. Растворимость какой соли больше – сульфата или хлорида серебра?
27. Напишите сокращенные 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 **PbI₂** содержится 0,0134 г свинца в виде ионов. Вычислите произведение растворимости **PbI₂**.

29. Вычислите, чему равен рН воды при температуре 60 °С. $K_w(60^\circ\text{C}) = 9,62 \cdot 10^{-14}$ моль²·(л⁻¹)². Чему равен рН 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: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$.
3. Номенклатуру комплексных соединений рассмотрите на примере: $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.
4. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лигандов рассмотрите на примере соединений: $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$; $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$; $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$; $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$. Определите заряд иона комплексообразователя.
5. Напишите уравнения реакций получения следующих КС: $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$; $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$.
6. Химическая связь между внутренней и внешней координационной сферами, лигандами и комплексообразователем в КС. Рассмотрите на примере хлорида диаамминмеди (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 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. 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 тетраамминникеля (II).
10. Диссоциация комплексных соединений: уравнения диссоциации, константа нестойкости, константа образования комплекса. Рассмотрите на примере хлорида диаамминсеребра и сульфата тетраамминцинка. Вычислите концентрации ионов и молекул в 0,1 М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$. Больше или меньше будут эти величины в 0,1 М растворе хлорида диаамминсеребра?
11. Установите, выпадет ли при 25 °С осадок хлорида серебра, если смешать равные объемы 0,001 М раствора $[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ (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 следующих веществ:
а) FeCl_2 и NaOH ; б) K_2SO_3 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?
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) Na_2SO_3 и BaCl_2 ; а) Na_2SO_3 и KI в кислой среде? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций. Чему равна молярная масса эквивалентов Na_2SO_3 в этих реакциях?
3. 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?

- 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: **H₂O₂, KMnO₄, HCl, Na₂S, Cl₂**? Почему?

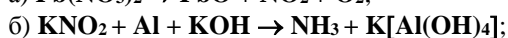
Допишите продукты и на основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме:



Сколько мл 0,1 М раствора **FeSO₄** необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

- 5 *Термодинамическая оценка направленности ОВР.* Будет ли PbO₂ окислять соляную кислоту? Напишите уравнение реакции, коэффициенты расставьте на основании ионно-электронных уравнений и сделайте вывод на основании расчета ΔG⁰(298K) реакции с учетом значений стандартных электродных потенциалов.

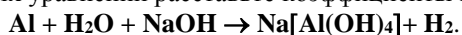
- 6 *Классификация ОВР.* На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, протекающих по схеме:



К какому типу ОВР они относятся? Какие из указанных реакций могут быть уравнены ионно-электронным методом?

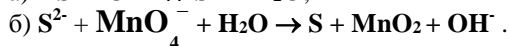
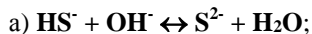
- 7 Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства **KNO₂, Al, K₂Cr₂O₇, KI, O₂**? Почему?

На основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме:



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:*



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:*

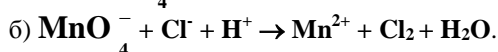
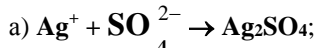
а) **AlCl₃ и Na₂S**; б) **KNO₂ и KI в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав ΔG⁰(298K) реакции.

- 10 Будет ли окислять перекись водорода хлорид-ионы? Ответ обоснуйте, рассчитав ΔG⁰(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) **PbSO₄ и K₂S**; б) **KNO₂ и K₂Cr₂O₇ в кислой среде**? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав ΔG⁰(298K) реакции.

- 12 *Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:*



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) **K₂[Zn(OH)₄] и KCN**; б) **H₂O₂ 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 ΔG⁰(298K) реакции.

- 14 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) **PbI₂ и KCl**; б) **K₂SO₃ и K₂Cr₂O₇ 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.

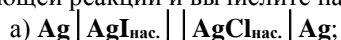
Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент.

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 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. 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 диаминсеребра. 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 рН 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:



7. Электродный потенциал металла. Уравнение Нернста. Чему равно напряжение гальванического элемента $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{H}^+ \mid \mid \text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$ 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:



Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов с водородной и кислородной деполаризацией. 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 насыщенного кислородом.
3. Электрохимическая коррозия. Опишите процессы, протекающие при контакте цинка и меди в кислой среде, насыщенного кислородом.
4. Электрохимическая коррозия металлов. Составьте уравнения анодного и катодного процессов коррозии стали, находящейся в контакте с медью в электролите насыщенном кислородом с рН=3. Определите конечные продукты коррозии.
5. Химическая и электрохимическая коррозия. Железная конструкция, покрытая хромом, находится в водной среде, насыщенного 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 насыщенного кислородом.
7. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии стальной конструкции, находящейся в контакте с медью в растворе с рН= 10 насыщенного 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 **MgCl₂**, **LiOH**, **CaF₂**? 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. Изменяются 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 **AgNO₃** и раствор **ZnSO₄**. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества **AgNO₃**, если выход по току **Zn** составляет 75%.
5. *Количественные законы электролиза.* Ток последовательно проходит через ряд электролизеров, в которых содержатся водные растворы электролитов: а) **CuSO₄**; б) **NiCl₂**; Вычислите, какая масса металлов выделится на катодах, если известно, что у анода последнего электролизера выделилось 1,4 л хлора, измеренного при 20 °С и 102,5 кПа.

3 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. Кристаллохимическое 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 одноподтиповых 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 В.
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 ($18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$) 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 $12,02 \text{ г/см}^3$.
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 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 м³ 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 Pb₂O₃ Pb₃O₄? Изобразите графически их формулы. Составьте уравнения реакций сурика с: а) разбавленной азотной кислотой; б) раствором KI в серноокислой 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) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$; б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KOH}$. На основании $\Delta\varphi^0$ реакций, рассчитайте $\Delta G^0(298 \text{ K})$ 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 зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. 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 согласно календарному плану 7 лабораторных работ. 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;
- в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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-1 Глинка, 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	

Д-8 Общая и неорганическая химия: Методические указания, программа, элементы теории, вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников химико-технологических специальностей вузов/И.Л.Шиманович.-М.;Высш.шк., 1990.-159 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. 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. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> договор № 0917 от 26.09.2017 г.

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, (новый корпус НИ РХТУ)	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)	приспособлено
Учебная лаборатория № 267 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8Б (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150).	приспособлено
Учебная лаборатория № 269 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8Б (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150).	
Аудитория для самостоятельной работы № 268 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8Б (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)	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.	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) <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) <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](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы с основными физико-химическими характеристиками и молекулярными параметрами веществ.

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы минералов и образцов продукции химической промышленности.

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы дисциплины
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).

Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах, во 2 и 3 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

- 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).

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
1 семестр		
1.	<i>«Химия как наука. Строение вещества»</i>	<p>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.</p> <p>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 неперіодические свойства элементов и их соединений. Общенаучное и философское значение закона Д.И. Менделеева.</p> <p>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.</p>
2	<i>Основные закономерности протекания химических реакций</i>	<p>Основы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтальпия образования. Термохимические законы. Закон Гесса и его следствия.</p>

		<p>Энтропия и ее изменение в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса – критерий, определяющий направленность протекания химических процессов.</p> <p>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.</p>
3	<i>Растворы и другие дисперсные системы</i>	<p>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.</p>
4	<i>Электрохимические процессы</i>	<p>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.</p>
5	<i>Специальные разделы химии</i>	<p>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.</p>
2 семестр		
1	<i>Введение в химию элементов. Происхождение и распространенность элементов в природе</i>	<p>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.</p> <p>Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов. Различия в распространенности элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).</p>
2	<i>Простое вещество</i>	<p>Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Кристаллохимическое 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.</p>
3	<i>Бинарные и сложные химические соединения</i>	<p>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.</p>
4	<i>Химия соединений элементов групп ПС элементов Д.И. Менделеева. Свойства соединений s-элементов</i>	<p>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.</p> <p>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.</p>
5	<i>Свойства соединений d-элементов»</i>	<p>Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к</p>

		<p>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.</p>
6	<i>Свойства соединений p-элементов</i>	<p>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.</p> <p>Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов.</p>
7	<i>Обзор свойств соединений f-элементов</i>	<p>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.</p> <p>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.</p>

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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии,

	<p>классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	<p>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.</p> <p>- основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач</p> <p>Уметь:</p> <p>- 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</p> <p>- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач</p> <p>Владеть:</p> <p>- 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</p> <p>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений</p> <p>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов</p>
--	---	--

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

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 ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i> - основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p><i>Уметь:</i> - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза</p>
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p><i>Знать:</i> - историю развития органической химии</p> <p><i>Уметь:</i> - планировать многостадийные синтезы органических соединений</p> <p><i>Владеть:</i> - знаниями о строении органических соединений</p>
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	<p><i>Знать:</i> - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений</p> <p><i>Уметь:</i> - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства</p> <p><i>Владеть:</i> - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью</p>
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	<p><i>Знать:</i> - органические реакции; методы синтеза органических соединений</p> <p><i>Уметь:</i> - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения</p> <p><i>Владеть:</i> - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций</p>
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач	<p><i>Знать:</i> - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ</p> <p><i>Уметь:</i> - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК</p> <p><i>Владеть:</i> - знаниями об основных механизмах органических реакций</p>

	<p>профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-20</p>	<p>готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	<p><i>Знать:</i> - основную литературу по органической химии <i>Уметь:</i> - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии <i>Владеть:</i> - справочной литературой по органической химии</p>

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 (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час	
		3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60,6	30,3	30,3
В том числе:	-	-	-
Лекции	20	10	10
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	40	20	20
Консультации	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	310	137	173
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Выполнение контрольной работы	85	30	55
Проработка лекционного материала	69,6	34,3	35,3
Подготовка к лабораторным занятиям	60	30	30
Подготовка к зачету	30	10	20
Подготовка к экзамену	40	20	20
Вид аттестации (зачет, экзамен)	25,4	12,7	12,7
Общая трудоемкость ак.час	396	180	216
з.е.	11	5	6

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.	Введение	0,5	-	10	12,5	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
2.	Алканы.	1	-	20	21	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
3.	Алкены.	2	-	20	22	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
4.	Диены. Алкины.	2	-	20	22	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
5.	Ароматические соединения	3	10	30	43	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
6.	Спирты и фенолы	3	5	30	38	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
7.	Альдегиды и кетоны	3	5	40	48	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20

8.	Карбоновые кислоты и их производные	2	5	30	37	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
9.	Ароматические нитросоединения.	0,5	5	10	15,5	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
10.	Амины	1	5	10	16	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
11.	Диазосоединения	1	5	10	16	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
12.	Углеводы	0,5		10	10,5	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
13.	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	0,5		10	10,5	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
14.	Выполнение контрольных работ			20	20	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
15.	<i>Подготовка к зачету</i>			10	10	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
16.	<i>Подготовка к экзамену</i>			30	30	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
17.	<i>Консультация</i>				0,6	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
18.	<i>Подготовка к экзамену</i>				25,4	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
19.	Всего	20	40	310	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. Физические и химические свойства. Реакции замещения. Реакционная способность алканов в различных реакциях галогенирования.
3.	Алкены	Гомологический ряд. Структурная изомерия и номенклатура. Получение алкенов. Электронное строение. Характеристика π - и σ - связей. Физические и химические свойства. Реакции электрофильного присоединения. Эффект сопряжения. Правило Марковникова. Полимеризация алкенов.
4.	Алкины Алкадиены	Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение. Электронное строение. Характеристика связей. Физические и химические свойства. Реакции электрофильного присоединения. Гидрирование алкинов. 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. Применение алкадиенов в промышленном органическом синтезе.
5.	Ароматические соединения	Понятие ароматичности. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Реакции замещения: нитрование, галогенирование, алкилирование, сульфирование. Влияние заместителей в бензольном ядре на направление и скорость реакций замещения. Реакции присоединения и реакции в боковой цепи.
6.	Спирты и фенолы	Одноатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Водородные связи в спиртах. Физические свойства. Химические свойства: кислотность спиртов, нуклеофильные и основные свойства. Реакции элиминирования: внутри- и межмолекулярная дегидратация, правило Зайцева. Окисление спиртов. Применение в промышленном органическом синтезе. Фенолы. Методы получения. Химические свойства: кислотность, реакции алкилирования и ацилирования, реакции электрофильного замещения.
7.	Альдегиды и кетоны	Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Реакции

		нуклеофильного присоединения-отщепления с аммиаком и его производными. Восстановление и окисление альдегидов и кетонов. Ароматические альдегиды и кетоны. Методы получения. Химические свойства. Присоединение нуклеофильных реагентов: влияние ароматического ядра, заместителей в ядре и пространственных факторов на реакционную способность. Окисление и восстановление.
8.	Карбоновые кислоты	Классификация. Номенклатура и изомерия. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность. Реакции карбонильной группы. Реакция этерификации. Функциональные производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения.
9.	Ароматические нитросоединения	Классификация. Номенклатура. Способы получения нитроаренов. Электронное строение нитрогруппы. Реакции восстановления. Применение в промышленности
10.	Амины.	Алкламины. Номенклатура. Химические свойства. Основность. Алкилирование и ацилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания. Их получение, строение и свойства. Реакции с азотистой кислотой. Ариламины. Методы получения. Строение и химические свойства. Основность. Реакции алкилирования и ацилирования. Их значение. Особенности реакций электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование. Реакции с азотистой кислотой.
11.	Диазосоединения	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.
13.	Углеводы	Функции углеводов. Моносахариды. Строение и классификация. Стереизомерия. Цикло- и оксо-таутомерия.
14.	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	Классификация. Номенклатура. Пятичленные гетероциклы: фуран, пиррол, тиофен, имидазол. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Строение пиримидина, пурина. Свойства и роль в биоорганической химии. Нуклеиновые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Первичная и вторичная структура ДНК. Принцип комплементарности. Типы РНК. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

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.	1	Методы очистки органических соединений. Перекристаллизация.	2	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
2.	1	Возгонка	2	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
3.	1	Перегонка с водяным паром	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
4.	2,5	Синтез бромистого этила или бутила	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
5.	8	Синтез этилацетата	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
6.	6	Синтез ди-н-бутилового эфира	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
7.	9	Синтез нитробензола, синтез п-нитроацетанилида	2	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
8.	7	Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
9.	8	Синтез бензойной кислоты	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
10.	9,10	Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты	5	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
11.	11	Синтез диазоаминобензола, синтез иодбензола, синтез β-нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного	5	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
	Всего		40		

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; решение практических заданий (контрольные работы) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в Интернет; подготовку к зачету и защите 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;
- 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 студент 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» от 27.10.2017 г.

6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);</p> <p>- 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);</p> <p>- 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);</p> <p>- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</p> <p>- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза; - знаниями о строении органических соединений; - знаниями о связи строения органических 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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
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.

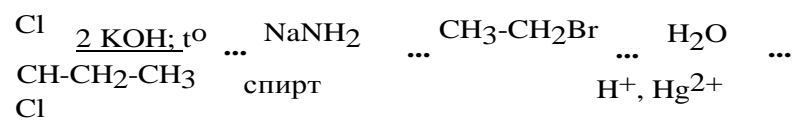
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

<p>- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);</p> <p>- 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);</p> <p>- 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);</p> <p>- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</p> <p>- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1) Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>2) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>3) Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы мене чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>
--	---	--	---	--	---

Билет № 2

1. Ароматические углеводороды. Понятие об "ароматическом" характере. Структурные признаки ароматичности.
2. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Контрольные вопросы по курсу: «Органическая химия»

1.1. Основные этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники.

Классификация органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений. Характеристика основных классов.

1.2. Теоретические представления в органической химии.

Структурная теория Бутлерова. Правило октетов Льюиса. Электронная теория строения органических соединений. Индукционный и мезомерный эффекты. Взаимное влияние функциональных групп.

1.3. Классификация органических реакций.

Типы разрыва связей: гомолитический и гетеролитический. Классификация органических реакций по характеру превращения (замещение, присоединение, отщепление, изомеризация, циклоприсоединение), по способу разрыва и образования связей (гомолитические, гетеролитические, перициклические). Классификация ионных реакций и реагентов: нуклеофильные, электрофильные.

2. Углеводороды.

2.1. Углеводороды - основной сырьевой источник в синтезе органических веществ. 2.2. Алканы.

Изомерия и номенклатура. Методы получения. Природное сырье (нефть и природный газ). Промышленные методы: гидрирование угля, синтез из CO и H₂ (метод Фишера-Тропша). Лабораторные методы: синтез из галогеналканов, из карбоновых кислот. Физические свойства. Молекулярная структура. Реакции радикального замещения атомов водорода в алканах: хлорирование, сульфохлорирование, нитрование (М.Коновалов). Реакции окисления. Получение спиртов, альдегидов, карбоновых кислот. Термические превращения (крекинг).

2.3. Циклоалканы.

Изомерия и номенклатура. Методы получения: из дигалогеналканов, из солей дикарбоновых кислот. Физические свойства. Молекулярная структура. Конформеры. Особенности реакций циклоалканов. Реакции замещения. Реакции раскрытия, сужения и расширения кольца.

2.4. Алкены.

Изомерия и номенклатура. Структурная и пространственная изомерия. Методы получения. Дегидрирование алканов и крекинг, дегидратация спиртов, отщепление галогеноводородов от галогеналканов. Физические свойства. Молекулярная структура. Особенности π -связи (длина, энергия, поляризуемость).

Реакции присоединения к ненасыщенным углеводородам. Присоединение галогенов, галогеноводородов и других кислот. Получение спиртов присоединением воды к алкенам в присутствии кислот. Правило Марковникова. Взаимодействие алкенов с окислителями - перманганатом калия, пероксикислотами, кислородом, озоном. Полиэтилен и полипропилен

2.5. Алкины.

Изомерия и номенклатура. Методы получения: пиролиз алканов, реакции карбидов с водой, реакции отщепления галогеноводорода, алкилирование ацетиленидов.

Физические свойства. Молекулярная структура. Длина, энергия, поляризуемость тройной связи. Химические свойства алканов. Гидрирование. Присоединение электрофильных реагентов (галогенов, галогеноводородов). Присоединение нуклеофильных реагентов (воды, спиртов) в присутствии катализаторов (М.Кучеров). СН-кислотный характер ацетилена и 1-алкинов. Ацетилениды, их получение, свойства. Роль ацетилена в промышленности основного органического синтеза.

2.6. Алкадиены.

Изомерия и номенклатура. Типы алкадиенов. Получение в реакциях дегидрирования и дегидратации.

Физические свойства. Молекулярная структура. Сопряжение π -связей. Энергия сопряжения.

Химические свойства алкадиенов. Присоединение электрофильных агентов: 1,2 и 1,4-присоединение. Механизм реакций. Диеновый синтез. Полимеризация алкадиенов. Натуральные и синтетические каучуки.

2.7. Ароматические углеводороды.

Классификация, изомерия, номенклатура.

Природные источники и методы получения: промышленные (ароматизация нефти, коксование угля) и лабораторные (реакция Вюрца-Виттига и Фриделя-Крафтса).

Физические свойства. Молекулярная структура. Особенности пространственной молекулярной структуры.

Циклические сопряженные π -структуры. Классическое определение ароматичности. Правило Хюккеля.

Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения: сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Механизм и факторы, определяющие соотношение изомеров. Окисление алкильных групп в алкилбензолах. Нафталин, антрацен. Получение. Молекулярная структура. Реакций электрофильного замещения.

3. Функциональные производные углеводородов.

3.1. Галогенопроизводные углеводородов.

Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения галогеналканов (галогенированием алканов, гидрогалогенированием алкенов, из спиртов), галогеналкенов (из вицинальных дигалогеналканов, из алкинов), галогенаренов (галогенированием бензола и его гомологов в ядро и боковую цепь). Физические свойства. Молекулярная структура. Химические свойства. Нуклеофильное замещение атома галогена. Мономолекулярный (SN1) и бимолекулярный (SN2) механизмы замещения. Реакции отщепления атома галогена.

3.2. Спирты и фенолы. Сульфокислоты.

Спирты и фенолы. Классификация и номенклатура. Методы получения: насыщенных спиртов (гидролизом галогеналканов, из алкенов через реактивы Гриньяра), фенолов (из галогенбензолов, из сульфокислот, из изопропилбензолов).

Физические свойства. Молекулярная структура.

Химические свойства. Амфотерные свойства спиртов. Кислотность. Образование алкоголятов, их строение. Нуклеофильность и основность спиртов и алкоголят-анионов, их реакции с галогеналканами. Реакции нуклеофильного замещения: с галогеноводородными кислотами, галогенидами фосфора, тионилхлоридом. Особенности SN1 и SN2 реакций спиртов. Реакции отщепления (внутримолекулярная, межмолекулярная дегидратация). Ацилирование спиртов (образование сложных эфиров карбоновых кислот). Окисление и дегидрирование. Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин.

Фенолы. Повышенная кислотность фенолов. Влияние строения на кислотность фенолов. Особенности реакций электрофильного замещения фенолов (галогенирование, нитрование, сульфирование). Реакция фенолов с формальдегидом. Фенолформальдегидные смолы.

3.3. Альдегиды и кетоны.

Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура. Способы получения: из углеводов, из спиртов (окисление), из дигалогенпроизводных (гидролиз). Синтез альдегидов и кетонов по реакции Гриньяра, реакции Гаттермана-Коха, Фриделя-Крафтса.

Физические свойства. Молекулярная структура. Химические свойства. Реакции присоединения нуклеофильных реагентов по карбонильной группе. Реакции нуклеофильного присоединения воды, спиртов, гидросульфита натрия, PCl_5 , реактива Гриньяра. Реакции присоединения-отщепления аммиака, гидросиламина, гидразина и его производных. Альдольная и кротоновая конденсация. Причины повышенной активности атомов водорода при α -углеродном атоме в насыщенных альдегидах и кетонах..

Особые свойства ароматических альдегидов: реакция Канниццаро. Реакции восстановления альдегидов и кетонов до спиртов и углеводов. Окисление альдегидов до карбоновых кислот.

3.4. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения.

Нитросоединения. Классификация и номенклатура. Способы получения: нитрование алканов, бензола и его гомологов; отличительные особенности этих процессов, из галогеналканов (нуклеофильное замещение). Физические свойства. Молекулярная структура. Химические свойства. C-H-кислотность первичных и вторичных нитроалканов. Отличие свойств ароматических и жирноароматических соединений. Влияние нитрогруппы на реакционную способность других групп в бензольном кольце. Восстановление нитросоединений. Роль нитросоединений в промышленности.

Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения: из галогеналканов и арилгалогенидов (нуклеофильное замещение), восстановление насыщенных и ароматических нитросоединений (реакция Зинина), восстановление других азотсодержащих соединений (оксимов, нитрилов, амидов). Физические свойства. Молекулярная структура аминов. Химические свойства. Основность аминов: константа основности, влияние строения на основность, причины пониженной основности ароматических аминов. Реакции аминов с кислотами. Алкилирование и ацилирование аминов. Особенности алкилирования и ацилирования ароматических аминов, их взаимодействие с альдегидами (основания Шиффа). Реакции аминов с азотистой кислотой. Особенности аминов жирного и ароматического ряда. Особенности электрофильного замещения в ароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование), их практическое значение.

Диазо- и азосоединения. Получение диазосоединений реакцией диазотирования (условия проведения реакции и механизм). Различия в устойчивости насыщенных и ароматических диазосоединений. Физические свойства. Молекулярная структура.

Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение диазогруппы на гидроксил, алкокси-группу, фтор, йод. Реакции радикального замещения диазо-группы (на водород, хлор, бром, циан). Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление диазосоединений до арилгидразинов, азосочетание. Азосоединения и азокрасители.

3.5. Карбоновые кислоты и их производные.

Одноосновные карбоновые кислоты и их производные. Классификация, номенклатура. Способы получения: из углеводов, из спиртов и альдегидов, из кетонов, из галогенпроизводных, из нитрилов. Физические свойства. Молекулярная структура. Химические свойства. Кислотные свойства: их зависимость от структурных факторов. Кислотные свойства ароматических кислот. Реакции декарбоксилирования и восстановления. Получение функциональных производных карбоновых кислот.

Сложные эфиры: их получение, реакция этерификации. Ангидриды, амиды, нитрилы: способы получения и свойства. Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая.

Муравьиная и уксусная кислоты. Акриловая и метакриловая кислоты и их эфиры (акрилонитрил). Бензойная

кислот

а. Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения.

Физические свойства. Химические свойства: амфотерный характер. Реакции по карбоксильной и аминогруппам. Особенности химических свойств α , β и γ -аминокислот. Антраниловая и п-аминобензойная кислоты.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

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

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

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

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1. Образовательные технологии

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

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены для студентов заочного отделения

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

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

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

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

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 зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата),

пишется «ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил

допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

Оценка самостоятельной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием БРС.

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице (приложение 2)

7.7. 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 контрольных работ

Первым листом контрольной работы является титульный лист, на котором сверху приводится аббревиатура вуза, а ниже указываются номера работ, фамилия и инициалы студента, номер его зачетной книжки, курс и обозначение специальности, а также фамилия и инициалы преподавателя, проверяющего работу. В нижней части титульного листа проставляются город и год выполнения работы.

Содержание контрольной работы включает номера, условия заданий, их решения. При изложении решений и ответов на вопросы заданий рекомендуется пользоваться общепринятыми в учебной химической литературе терминологией и символикой, а также данными из таблиц, указанных в Приложениях в конце методических указаний. Рекомендуется использовать также литературу, указанную в библиографическом списке. Список использованной литературы приводится после выполненных заданий, где указываются также подпись исполнителя и дата.

Студенты, получившие допуск к собеседованию, должны устранить все указанные рецензентом недоработки, даже при наличии отдельных замечаний и указаний необходимости их устранить. Работы, выполненные неудовлетворительно, возвращаются на доработку. При этом преподаватель в рецензии отмечает те вопросы, которые нуждаются в доработке. До предэкзаменационного собеседования студент должен в конце своей работы письменно провести работу над ошибками с указанием номера задания. Собеседование по выполненным контрольным работам может проводиться как до, так и непосредственно в ходе предусмотренных расписанием консультацией, зачетом и / или экзаменом. После прохождения собеседования преподаватель на титульном листе (или обложке) контрольного задания проставляет отметку «зачтено после собеседования» с указанием своей подписи и даты.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные

вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом

изменялось, 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. Т. 1. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 401 с. — Загл. с экрана.	ЭБС. Лань: http://e.lanbook.com/book/84108 ; http://e.lanbook.com/book/84109 ; http://e.lanbook.com/book/84110	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)
<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)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Органическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 11/ 396. . **I семестр:** контактная работа 30,3 час., из них: лекционные 10, лабораторные 20, 0,3 -консультация. Самостоятельная работа студента 137 час. **II семестр:** контактная работа 30,3 час., из них: лекционные 10, лабораторные 20, 0,3 -консультация. Самостоятельная работа студента 173 час. Форма промежуточного контроля зачет, 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. Алкины

Модуль 5. Ароматические соединения

Модуль 6. Спирты и фенолы

Модуль 7. Альдегиды и кетоны

Модуль 8. Карбоновые кислоты и их производные

Модуль 9. Ароматические нитросоединения

Модуль 10. Амины

Модуль 11. Диазо- и азосоединения

Модуль 12. Углеводы

Модуль 13. Гетероциклические соединения

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

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - основные законы естественнонаучных дисциплин <i>Уметь:</i> - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза
ОПК-2	готовность	<i>Знать:</i>

	использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	- историю развития органической химии <i>Уметь:</i> - планировать многостадийные синтезы органических соединений <i>Владеть:</i> - 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	<i>Знать:</i> - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений <i>Уметь:</i> - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства <i>Владеть:</i> - знаниями о связи строения органических 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	<i>Знать:</i> - органические реакции; методы синтеза органических соединений <i>Уметь:</i> - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения <i>Владеть:</i> - 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	<i>Знать:</i> - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ <i>Уметь:</i> - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК <i>Владеть:</i> - знаниями об основных механизмах органических реакций
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<i>Знать:</i> - основную литературу по органической химии <i>Уметь:</i> - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии <i>Владеть:</i> - справочной литературой по органической химии

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

Направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Химическая технология неорганических веществ;
Химическая технология органических веществ;
Технология электрохимических производств;
Технология и переработка пластмасс

Форма обучения:

заочная

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) 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 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.12 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа модуль 1 «Аналитическая химия»1 относится к базовой части блока дисциплин. Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

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 ДИСЦИПЛИНЕ, 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)	16,3	16,3
Контактная работа,	16	16
в том числе:	-	-
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Практические занятия		

Самостоятельная работа (всего)	119	119
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к практическим занятиям		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Выполнение контрольной работы	99	99
Подготовка к тестированию		
Промежуточная аттестации (экзамен)	8,7	8,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Подготовка к сдаче зачета		
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 анали аналитического контроля	1			1	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2	Этапы проведения количественного химического анализа.	1	1	10	12	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3	Вычисления в титриметрических методах анализа		1	20	21	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4	Основы кислотно-основного титрования		6	25	31	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5	Основы методов комплексонометрического титрования		6	24	30	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6	Гетерогенные равновесия в аналитической химии			20	20	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
7	Основы методов окислительно-восстановительного титрования			20	20	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
8	<i>Подготовка к итоговому компьютерному тестированию (ИКТ)</i>					—
9	<i>Экзамен</i>				8,7	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
	Всего	2	14	119	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, переводение 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 рН в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы. Значение буферных растворов в химическом анализе. Расчет концентрации ионов водорода и рН в буферных растворах. Гидролиз солей. Вычисление рН в растворах гидролизующихся солей. Сущность кислотно-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	<p>Сущность метода окислительно-восстановительного титрования. Особенности 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.</p> <p>Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода.</p> <p>Иодометрия, характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода</p>
----	---	--

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.	2	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	6	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)	6	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. 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	ПК-3,

	<p>растворах сильных и слабых электролитов, в буферных растворах и в растворах гидролизующихся солей;</p> <p>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;</p> <p>ИРЗ 4-Расчеты по приготовлению и стандартизации комплексона. Расчет результатов комплексонометрического титрования. Построение кривых титрования;</p> <p>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;</p> <p>ИРЗ 6- Расчеты по приготовлению и стандартизации титранта. Расчет результатов осадительного титрования. Построение кривых титрования;</p>	
Подготовка к ПК	<p>ПК1 – Расчеты равновесных концентраций в растворах сильных и слабых электролитов;</p> <p>ПК2 - Расчеты в буферных системах;</p> <p>ПК3 – Расчеты в растворах гидролизующихся солей;</p> <p>ПК4 – Определение состава раствора после смешивания;</p> <p>ПК5 – Расчеты в растворах комплексных и гетерогенных системах.</p>	ПК-3,
Подготовка к КК	<p>КК-1 Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование.</p> <p>КК-2 Равновесия реакций комплексообразования, осаждения и окисления-восстановления.</p> <p>Комплексонометрическое, осадительное и окислительно-восстановительное титрование.</p>	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,	Уметь: проводить расчеты ионных равновесий в растворе

		последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности и	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 и	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, результативность, рефлексивность)	Уметь: -работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе -выполнять расчеты результатов анализа
	Формирование навыков и (или)	Сформированность навыков и (или) опыта	Владеть: -- понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных

	опыта деятельност и	деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированнос ть действий)	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),	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции 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 ($T_{\text{NaOH}} = 0,004 \text{ г/мл}$). 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) - 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)	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

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 оценка «5»	оценка «4»	пороговый оценка «3»	не освоена 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 естественнонаучн	Студент должен: Знать: - основные этапы выполнения измерений в химии	Полные ответы на все теоретические	Ответы по существу на все теоретические	Ответы по существу на все теоретические	Ответы менее чем на половину теоретичес

<p>ых дисциплин в профессиональной деятельности(ОП К-1)</p> <p>- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)</p> <p>готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)</p>	<p>приемы выполнения измерений в химии</p> <p>- основные этапы выполнения измерений в химии</p> <p>-основные приемы титриметрического анализа</p> <p>Уметь:</p> <p>-проводить расчеты ионных равновесий в растворе</p> <p>-провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений.</p> <p>-работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе</p> <p>-выполнять расчеты результатов анализа</p> <p>Владеть:</p> <p>- понятийно - терминологическим аппаратом количественного химического анализа</p> <p>-навыками приготовления растворов заданной концентрации</p> <p>-понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных испытаний</p>	<p>вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>	<p>вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>ких вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
---	---	---	---	---	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Формой промежуточной аттестации являются экзамен в 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.

Часть 1

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 КОН из раствора с массовой долей КОН 20% ($\rho = 1,35$ 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 КОН.
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 $PP(AgI) = 1 \cdot 10^{-16}$.
7. Назначение буферных растворов. Механизм буферного действия. Буферная емкость. Приведите примеры.
8. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию и определите $M_{\text{Э}}$ для каждого вещества:



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 HCl, 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 40,0 мл 0,50 н раствора КОН при нагревании. Избыток щелочи оттитрован 10,0 мл 0,20 н раствора HCl. 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 и 110,0 % от эквивалентного при $[H]=1,0$ 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 $K_d(CH_3COOH) = 1 \cdot 10^{-5}$

1. $1 \cdot 10^{-3}$ 2. $1 \cdot 10^{-8}$ 3. $1 \cdot 10^{-4}$ 4. $1 \cdot 10^{-5}$ 5. $1 \cdot 10^{-6}$

2. Чему равен pH раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,0040%? Плотность раствора NaOH 1,0 г/см³.

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?

$K_d(NH_4OH) = 1 \cdot 10^{-5}$.

- 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 ? $K_d(CH_3COOH)=1 \cdot 10^{-5}$.

- 1) $1 \cdot 10^{-10}$ 2) $1 \cdot 10^{-8}$ 3) $1 \cdot 10^{-4}$ 4) $1 \cdot 10^{-6}$ 5) $1 \cdot 10^{-3}$

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.
4. Основные 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. Расчет pH в кислотном, основном и солевом буферных растворах. Механизм буферного действия. Буферная емкость.
16. Расчет равновесных концентраций ионов в растворах гидролизующихся солей. Константа и степень гидролиза.
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. Правила выбора индикатора для фиксации точки эквивалентности.
21. Титрование **смесей** протолитов
22. Методы оксидиметрии. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста.
23. Влияние различных факторов на величину потенциала: температуры, концентрации, кислотности среды; реагентов, образующих малорастворимые или комплексные соединения с окисленной либо восстановленной формой веществ.
24. Направление окислительно-восстановительной реакции.
25. Расчет и построение кривых титрования в оксидиметрии. Окислительно-восстановительные индикаторы. 26. Перманганатометрия и иодометрия. Краткая характеристика методов, установочные вещества. .
27. Комплексометрия. 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 хелатообразование'.
30. Расчет кривых титрования солей металлов раствором комплексона`Ш. Фиксация точки эквивалентности в. комплексометрии. 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 - программ 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

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 оформления отчета,

7.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

«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 годовичное.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую

информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

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

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

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

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

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

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

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 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;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

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 значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По 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 зачетной, 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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 титриметрический метод анализа / - М. : Высш. шк. , 1989. - 319 с. : ил. - Библиогр.: с.307	Библиотека НИ РХТУ	Да

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	Режим	Да

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.	доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=324	
--	--	--

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.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.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 ауд.358)	приспособлено
Аудитория для групповых и	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное	приспособлено

индивидуальных консультаций обучающихся 354 (корпус 4)	хранение в ауд. 358	
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 комплекта для титрования (бюретка, пипетка , мерная колба, колба для титрования) на каждом лабораторном столе. Вытяжной шкаф. Весы аналитические. Весы теххимические. 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 Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

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 3 семестре на 2 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 3 семестре на 3 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.14 Аналитическая 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, переводение 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	<p>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.</p> <p>Сущность кислотно-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.</p>
12.	Теоретические основы методов комплексометрического титрования	<p>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 комплексометрии. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Кривые титрования с ЭДТА. Способы обнаружения конечной точки титрования. Металлоиндикаторы, сущность их действия. Аналитические возможности комплексометрического метода.</p>
13.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии	<p>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.</p>
14.	Теоретические основы методов окислительно-восстановительного титрования	<p>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.</p> <p>Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода.</p> <p>Иодометрия, характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода</p>

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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы выполнения измерений в химии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> проводить расчеты ионных равновесий в растворе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно - терминологическим аппаратом количественного химического анализа
ПК-10	- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> приемы выполнения измерений в химии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками приготовления растворов заданной концентрации
ПК-17	-готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы проведения сертификационных испытаний <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с химической посудой и реактивами в химическом количественном анализе -выполнять расчеты результатов анализа <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- понятийно - терминологическим аппаратом сертификационных испытаний

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 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 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, аппаратно-измерительного подхода к анализу;
- знакомство с аналитической метрологией, ЭВМ как средством исследования и оценки результатов анализа.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП Б.1.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 ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по

		дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы. <p>Владеть:</p>

		<p>-методами теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>-навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.</p>
ПК-10	<p>способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита
ПК-17	<p>готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества.

	изделий и технологических процессов	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 (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр ы ак.час
		б
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:	-	-
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	88	88

В том числе:		-	-
Контрольная работа		62	62
Подготовка к собеседованию по контрольной работе		10	10
Подготовка к лабораторным работам		12	12
Подготовка к тестированному зачету		4	4
Вид аттестации (<u>дифференцированный зачет</u>)		4	4
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 и час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение (установочная лекция)	0,5	–		0,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2	Обзор спектральных методов анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по спектральным методам анализа			4	4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4	Обзор электрохимических методов анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по электрохимическим методам анализа			4	4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6	Обзор хроматографических методов разделения и анализа. Количественные расчеты в	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

	хроматографических методах анализа.					
7	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по хроматографическим методам анализа			4	4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
8	Оформление контрольной работы			6	6	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
9	Собеседование по контрольной работе		2	10	12	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
10	Дифференцированный зачет (тест)				4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
	Всего	2	14	88	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. Структура изучения курса.
2.	Спектральные методы анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	<p>Электромагнитное излучение и его характеристика. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{max}, ε_{max}. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. 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 оптических приборов. Приемы фотоколориметрического и спектрофотометрического анализа, их достоинства и недостатки, области применения. Фотометрия рассеянного света.</p> <p>Атомно-абсорбционная спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Источники возбуждения, их характеристики. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам. Количественный анализ. Приемы количественного эмиссионного анализа. Пламенная фотометрия. Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в спектральных методах анализа при решении задач.</p>
3.	Электрохимические методы анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	<p>Возможности ЭХМА. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Принципиальная схема потенциометрической установки. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа.</p> <p>Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований). Возможности метода, достоинства и недостатки.</p> <p>Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения. Кулонометрия при контролируемой силе тока (кулонометрическое титрование).</p>

		<p>Полярграфия и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярграфии. Схема установки. Вольтамперная кривая.. Возможности, достоинства и недостатки методов. Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в электрохимических методах анализа при решении задач.</p>
--	--	--

4.	Хроматографические методы разделения и анализа. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	<p>Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратному оформлению процесса.</p> <p>Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание.</p> <p>Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки.</p> <p>Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ.</p> <p>Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов.</p> <p>Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии.</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в хроматографических методах анализа при решении задач.</p>
----	--	---

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает в себя выполнение 2 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 В2 .
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 В2 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+) распределительной бумажной хроматографией с последующим фотометрическим определением ионов железа (III).
41. Ионообменное разделение и комплексометрическое 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	2	Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии. ЛР1	1,5	Допуск к работе. Проверка результатов определения по протоколу лабораторной работы	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2	2	Определение ионов железа (III) в виде комплекса с сульфосалициловой кислотой. ЛР2	2,5	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3	3	Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II). ЛР3.	1,5	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4	3	Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот. ЛР4.	2,5	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5	4	Определение предельных углеводов в их смеси методом внутренней нормализации. ЛР5.	2	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6	4	Ионообменное разделение и комплексометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси. ЛР6.	2	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-18	Сессия
1 Аудиторные занятия						
-лекции, номер раздела	Установочная 1-4					1-4
-лабораторные занятия, номер						2-4

раздела						
2 Формы контроля успеваемости, номер раздела						
Выполнение контрольной работы				КР 1 (1-4)		
Допуск к лабораторным работам (оценка)						2-4
Защита лабораторной работы (оценка)						2-4
Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)						ПВКР

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.

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 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.

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 аттестация.

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
----------------------	--------------------------------	-----------------------	---------------------

<p>- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность,</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;

процессов (ПК-17).		результативность, рефлексивность)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 разделе 4.

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

Компетенция	Показатели текуще го контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	порогов ый	не сформирована
1	2	3	4	5
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонауч ных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворите льно	Не выполнены в полном объеме

<p>- способность ю проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- готовность ю проводить стандартные и сертификационн ые испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК- 17).</p>	<p>Выполнение индивидуальных заданий</p>	<p>В полном объеме, с высоким качеством, сданы в срок, защищены с оценкой отлично, хорошо.</p>	<p>В полном объеме, но после срока, защищены с оценкой удовлетворите льн о</p>	<p>Не выполнены в полном объеме</p>
	<p>Уровень использова ния дополнительной литературы</p>	<p>Без помощ и преподавателя</p>	<p>По указани ю преподавателя</p>	<p>С помощь ю преподавател я</p>
	<p>Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемо сти (тест, КР, коллоквиум , ИРЗ, ИКР.)</p>	<p>Отлично, хорошо</p>	<p>Удовлетворите льн о</p>	<p>Не выполнены в полном объеме</p>

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 «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
1.	2.	3.	4.	5.	6.
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы.</p> <p>Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>
<p>- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).</p>	<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p> <p>Демонстрация практических навыков в выборе и обосновании аналитических методов решения практических задач</p> <p>Полные ответы на все теоретические вопросы</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий .</p> <p>Практические навыки выбора аналитического метода</p>	<p>Ответы по существу на все вопросы членов.</p> <p>Проблемы в знаниях не носят существенного характера. Частичная демонстрация практических навыков в решение задач.</p>	<p>Ответы менее чем на половину вопросов билета</p> <p>Решение практических задач не предложено</p>

	<p>в соответствии с поставленной задачей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. 	<p>билета. Решение предложенных практических заданий Демонстрация практических навыков в выборе и обосновании аналитических методов решения практических задач</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий . Практические навыки выбора аналитического метода</p>	<p>Ответы по существу на все вопросы членов. Проблемы в знаниях не носят существенного характера. Частичная демонстрация практических навыков в решение задач.</p>	<p>Ответы менее чем на половину вопросов билета Решение практических задач не предложено</p>
--	--	--	---	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе защиты контрольных работ, допуска к лабораторным работам, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Контрольная работа по модулю «Физико-химические методы анализа» выполняется в соответствии с методическими указаниями (2, раздел 8.1б), представленными в разделе кафедры на сайте института. Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Вопросы допуска к лабораторным работам приведены в литературе 3-4 раздела 8.1б.

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 перевели 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.

Зачетный билет – тест (тест состоит из 68 вопросов)

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. 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.
2. 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.
3. В чем принципиальное отличие вариантов газовой хроматографии от жидкостной?
а) в форме и размерах хроматографической колонки;
б) в агрегатном состоянии подвижных фаз;
в) в способах инъектирования исследуемого образца.
4. Какой из способов хроматографирования обеспечивает вероятность полного разделения многокомпонентных смесей?
а) элюентный; б) фронтальный; в) вытеснительный.

5. По какому параметру хроматограммы, представляющей собой пик в форме гауссовой кривой, можно оценить количественное содержание компонента в исследуемом образце?

- а) ширина пика у основания; б) высота пика; в) время удерживания.

6. В чем принципиальное отличие газо-жидкостной хроматографии от газо-твердой?

- а) в агрегатном состоянии подвижной фазы; б) в агрегатном состоянии неподвижной фазы; в) в агрегатном состоянии исследуемого образца.

7. Какой тип ионообменника Вы выберете для разделения смеси ионов: Br^- , NO_3^- , SCN^- ?

- а) катионообменник; б) анионообменник; в) амфолит.

8. Какой параметр процесса в газовой хроматографии обеспечивает быстрое изменение селективности разделения смеси веществ:

- а) температура; б) длина хроматографической колонки; в) скорость потока подвижной фазы?

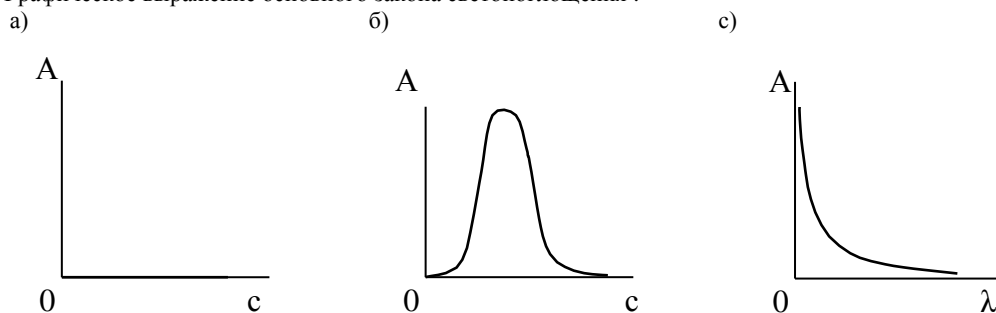
9. Обменная емкость ионита – это число ...

- а) моль-экв. ионов, поглощенных 1 г сухого ионита; б) миллиграммов ионов, поглощенных 1 г сухого ионита; в) миллиграмм-экв. ионов, поглощенных 1 cm^3 набухшего ионита;

10. Закончите формулировку: через колонку, заполненную катионитом в H^+ -форме, пропустили раствор NaNO_3 , в элюате находится ...

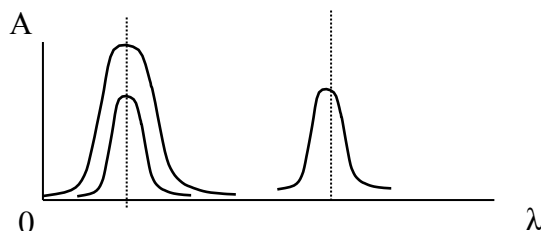
- а) NaNO_3 ; б) NaOH ; в) HNO_3

11. Графическое выражение основного закона светопоглощения :



12. На рис. представлены спектры поглощения трех растворов. Сколько веществ в анализируемых растворах ?

- а) 1;
б) 2;
в) 3.



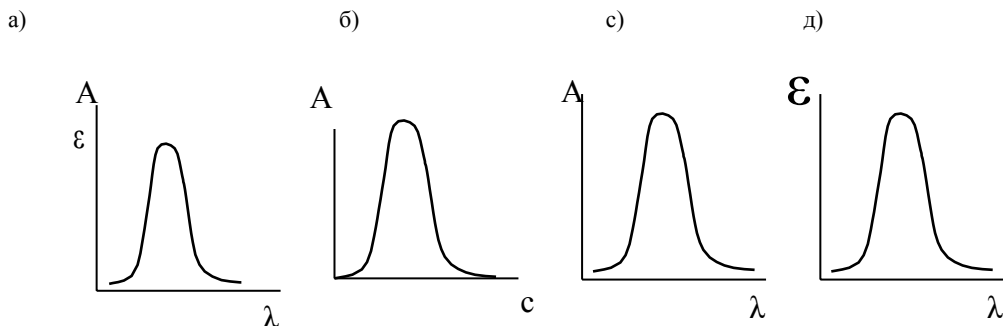
13. На анализ поступил раствор сложного состава. Какой метод фотометрического анализа следует применить для определения малых концентраций вещества, входящего в анализируемый раствор?

- а) градуировочного графика; б) дифференциальный; в) добавок.

14. Окрашенный раствор поместили в кювету с толщиной светопоглощающего слоя 1 см, $\epsilon = 10^4$ л/ моль · см. Вычислите оптическую плотность раствора с концентрацией 10^{-4} моль/л.

- а) 100 ; б) 0,1 ; в) 0,01 ; г) 1,0

15. Спектр поглощения это :



16. Какие источники возбуждения используют в приборах эмиссионного спектрального анализа?

- а) пламя, электрическая дуга; б) Штифт Нернста; в) лампа накаливания, дейтериевая лампа.

17. Как возникают эмиссионные спектры?

- а) при переходе электронов с основного энергетического уровня на более высокий;
- б) при переходе электронов с возбужденного энергетического уровня на основной;
- с) при поглощении световой энергии атомами анализируемого вещества.

18. Что является источником излучения в атомно-абсорбционном спектральном анализе ?

а) пламя; б) лампа накаливания; с) лампа с полым катодом, выполненным из металла, возбужденные атомы которого излучают энергию резонансной частоты.

19. Чем характеризуется высота максимума в спектре поглощения ?

а) природой вещества; б) концентрацией поглощающего вещества в растворе;

с) длиной волны проходящего света.

20. Назовите фотометрические приборы, предназначенные для работы в видимой области спектра:

а) спектрофотометры; б) фотоэлектроколориметры; с) нефелометры; д) ИК- спектрометры.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (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 оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

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

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

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

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

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

Контрольная работа, состоящая из двух частей (часть I – Оптические методы анализа; часть II – Электрохимические и хроматографические методы анализа) может иметь следующую структуру: содержание, изложение основного содержания темы, заключение, список использованных источников.

Выбор варианта контрольной работы определяется преподавателем (по двум последним цифрам шифра студента). С содержанием контрольных работ можно ознакомиться на сайте кафедры «Фундаментальная химия».

Контрольная работа выполняется обучающимися самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Выполненная работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие контрольную работу к промежуточной аттестации не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения.

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 зачетной, 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 ставится 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.

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников по физико-химическим методам анализа	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=326	Да
3. 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

4. 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%20ЭМ_A.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. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Вестник Московского Университета. Серия «Химия» [Электронный ресурс] – Режим доступа www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html
5. Журнал аналитической химии [Электронный ресурс] – Режим доступа www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx
6. Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа www.anchem.ru/catalogs/org/index.aspx?idorgrub=7
7. 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 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 разделения и анализа (№ 357)	Автоматическая микробиюретка (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	Спектрофотометр СФ-26, Спектрофотометр СФ-46, Спектрофотометр «Сpekol-10», Спектрофотометр «Сpekol-11», Фотоколориметр «КФК-2»	приспособлено

анализа (№ 358)	(3шт), Фотоэлектроколориметр «ФЭК-56М» (2шт.), Пламенный фотометр «ПАЖ-1» (2 шт.), Акводистиллятор ДЭ-25.	
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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Ч.2
«Физико-химические методы анализа»

1. Общая трудоемкость:

заочная форма - 3 з.е. / 108 ак. час., из них: лекции 2 ак. час., лабораторные работы 14 ак. час., самостоятельная работа 88 час. Формы промежуточного контроля (4 ак.час.) в 6 семестре: зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП 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. Структура изучения курса.
2.	Спектральные методы анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	<p>Электромагнитное излучение и его характеристика. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{\max}, ε_{\max}. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. 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 оптических приборов. Приемы фотоколориметрического и спектрофотометрического анализа, их достоинства и недостатки, области применения. Фотометрия рассеянного света.</p> <p>Атомно-абсорбционная спектроскопия.</p> <p>Эмиссионный спектральный анализ. Источники возбуждения, их характеристики. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам. Количественный анализ. Приемы количественного эмиссионного анализа. Пламенная фотометрия.</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в спектральных методах анализа при решении задач.</p>

3.	<p>Электрохимические методы анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.</p>	<p>Возможности ЭХМА. Потенциметрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциметрическое титрование. Принципиальная схема потенциметрической установки. Возможности и недостатки потенциметрического метода анализа.</p> <p>Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований). Возможности метода, достоинства и недостатки.</p> <p>Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения. Кулонометрия при контролируемой силе тока (кулонометрическое титрование).</p> <p>Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярографии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Возможности, достоинства и недостатки методов.</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в электрохимических методах анализа при решении задач.</p>
4.	<p>Хроматографические методы разделения и анализа. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.</p>	<p>Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратному оформлению процесса.</p> <p>Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание.</p> <p>Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки.</p> <p>Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ.</p> <p>Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов.</p> <p>Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии.</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в хроматографических методах анализа при решении задач.</p>

5. Дополнительная информация

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами теоретического и экспериментального исследования; - навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.
ПК-10	<p>способностью проводить анализ сырья,</p>	<p>Знать:</p>

	<p>материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита
ПК-17	<p>готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
В.Л. Первухин
« 30 » 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Нормативные документы для разработки образовательной программы по направлению подготовки

Нормативную правовую базу разработки образовательной программы и рабочей программы дисциплины (модуля) составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301;
- 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 августа 2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29 августа 2016 г. N 43476) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ имени Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ имени Д.И. Менделеева.
- Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ имени Д.И. Менделеева.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

Поскольку основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) предусмотрены два вида деятельности выпускника: производственно-технологическая и научно-исследовательская, то задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента;
- овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов в профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.13 Физическая химия реализуется в рамках дисциплин базовой части учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа, Теория вероятностей и математическая статистика, Основы нанохимии, Прикладная информатика.

Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Коллоидная химия, Общая химическая технология, Техническая термодинамика, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Коллоидная химия, Теоретическая электрохимия, Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, Моделирование химико-технологических процессов, Материаловедение и защита от коррозии, Основы научных исследований, Основы электрохимических технологий, Термодинамика неравновесных процессов, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Планируемые результаты освоения ОПОП – компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.
<p>- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 ак. час. или 10 зачетных единицы (з.е.). Форма промежуточного контроля: зачет (2), экзамен (2), контрольные работы (4).

В соответствии с локальным нормативным актом Института 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Виды учебной работы и их трудоемкость указаны в табл. 1.

Табл. 1. Виды учебной работы и их трудоемкость

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр	
		р	
		5	6
Трудоемкость, ак.час			
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	52,6	26,3	26,3
в том числе:			
лекции	20	10	10
лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
контактная работа – промежуточная аттестация	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	282	141	141
в том числе:			
изучение теоретического материала и самопроверка	174	87	87
выполнение контрольных работ (всего 4)	76	38	38
подготовка к лабораторным занятиям	32	16	16
Контроль	25,4	12,7	12,7
в том числе			
собеседование при защите контрольной работы	1	0,5	0,5
собеседование при защите лабораторных работ	1,6	0,8	0,8
подготовка к экзамену и процедура сдачи экзамена	22,8	11,4	11,4
Общая трудоемкость ак.час.	360	180	180
з.е.	10	5	5

* на лабораторных занятиях без дополнительного выделения времени

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

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 2, 3.

Табл. 2. Разделы дисциплины и виды занятий (семестр 5)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Введение	0,5	-		1	ОПК-1, ОПК-2
2.	Химическая термодинамика	3,5	6	50	59	ОПК-1, ОПК-2
3.	Фазовые равновесия. Растворы	3	8	50	61	ОПК-1, ОПК-2
4.	Химическое равновесия	3	6	50	59	ОПК-1, ОПК-2
	В том числе текущий контроль	0,1			26	ОПК-1, ОПК-2

Табл. 3. Разделы дисциплины и виды занятий (семестр 6)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
5.	Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики	1,5				ОПК-1, ОПК-2
6.	Электрохимия	3	6	30	39	ОПК-1, ОПК-2
7.	Химическая кинетика. Катализ	5,5	6	102	115	ОПК-1, ОПК-

						2
	В том числе текущий контроль	0,1			26	ОПК-1, ОПК-2

5.3. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины отражено в табл. 4.

Табл. 4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет и содержание курса физической химии, ее значение для химической технологии. Теоретические и экспериментальные методы физической химии.
2.	Химическая термодинамика	Закон сохранения и превращения энергии. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Функции состояния и функции процесса. Основные формулировки первого закона термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии процесса. Термохимия. Теплота образования. Теплота сгорания. Закон Гесса. Следствия закона Гесса. Стандартное состояние вещества. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Уравнение Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной форме. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Применение энтропии как критерия равновесия и направленности самопроизвольных процессов в изолированных системах. Изменение энтропии при фазовых переходах, при нагревании (охлаждении) веществ. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в качестве критерия направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия в изотермических системах. Химический потенциал. Летучесть, коэффициент летучести. Постулат Планка. Расчет энтропии вещества.
3.	Фазовые равновесия. Растворы	Понятие «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Растворы. Закон Рауля, его применение. Отклонения от закона Рауля. Следствия закона Рауля (эбуллиоскопия и криоскопия). Особенности равновесия в системах пар – растворы летучих жидкостей. Диаграммы: давление – состав; температура – состав пара – состав жидкости для жидких систем. Зеотропные и азеотропные смеси. Законы Коновалова, их обоснование. Правило рычага. Бинарные жидкие системы с ограниченной растворимостью компонентов. Правило Алексева. Диаграммы: давление – состав; температура – состав пара – состав жидкости для жидких систем с ограниченной растворимостью компонентов. Диаграммы состояния для бинарных систем с нерастворимыми компонентами. Перегонка с водяным паром. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Термический анализ. Работы Курнакова Н.С. и его школы.
4	Химическое равновесие	Свойства химического равновесия. Константа химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта. Уравнение изотермы и изобары Вант-Гоффа, их анализ и применение. Влияние температуры, давления на смещение химического равновесия.
5	Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики	Спектр. Виды спектров. Законы поглощения света. Превращение поглощенного излучения. Вращательные, колебательные, электронные абсорбционные спектры газообразных веществ с двухатомной молекулой. СКР. Сумма по состояниям. Составляющие суммы по состояниям. Связь суммы по состояниям с термодинамическими функциями.
6	Электрохимия	Свойства растворов электролитов. Электропроводность удельная и молярная. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории Аррениуса и теории Дебая-Хюккеля. Числа переноса. Элементы теории Дебая – Онзагера. Понятие об электродных потенциалах. Двойной электрический слой. Гальванические элементы. Уравнение Нернста-Тюринга. Классификация электродов. Химические и концентрационные цепи. Цепи без переноса и с переносом. Расчет электродного потенциала и э.д.с. гальванических элементов. Потенциометрия.
7	Химическая кинетика. Катализ	Кинетика реакций в гомогенных системах. Скорость и константа скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Дифференциальные и интегральные кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго и третьего порядка. Методы определения порядка реакции. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, его анализ и применение. Теории химической кинетики: теория активных соударений, теория переходного состояния. Энергия активации. Кинетика гетерогенных процессов. Цепные и фотохимические реакции. Классификация каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 8 лабораторных работ (4 – в 5-м семестре и 4 – в 6-м семестре), выбираемых из ниже приведенного перечня (табл. 5) таким образом, чтобы в маршрутном листе каждого обучающегося были лабораторные работы по каждому типовому экспериментальному методу.

Табл. 5. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Определение теплоты диссоциации слабого основания.	7	Отчет. «Защита» (собеседование)	ОПК-1, ОПК-2
2.	2	Определение интегральной теплоты растворения.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
3.	3	Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
4.	3	Определение молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
5.	3	Изучение разгонки жидких летучих бинарных смесей.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
6.	3	Изучение равновесия жидкость-пар в бинарных жидких системах.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
7.	3	Построение диаграммы плавкости бинарной неизоморфной смеси.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
8.	3	Определение давления насыщенного пара динамическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
9.	3	Определение коэффициента распределения йода в системе из двух несмешивающихся жидкостей.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
10.	4, 5	Определение константы равновесия реакции образования роданида кобальта спектрофотометрическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
11.	4	Определение константы равновесия реакции образования комплексного аниона Γ_3 экстракционным методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
12.	4, 6	Расчёт ионного равновесия многоосновных кислот.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
13.	4	Определение константы образования комплексного соединения.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
14.	4, 5	Расчёт константы диссоциации слабых органических кислот спектральным методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
15.	6	Измерение ЭДС элемента Даниэля-Якоби.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
16.	6	Определение константы диссоциации слабого электролита.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
17.	6	Влияние температуры на электропроводность растворов.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
18.	6	Определение растворимости труднорастворимых соединений.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
19.	6	Определение термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
20.	6	Определение pH - гидратообразования.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
21.	6	Определение коэффициента активности водных растворов электролитов из данных по ЭДС цепей с переносом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
22.	6	Исследование концентрационных элементов с переносом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
23.	6	Определение электропроводности при предельном разведении слабого электролита.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
24.	5, 7	Спектрофотометрическое измерение скорости разложения комплекса оксалата марганца (III).	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
25.	7	Изучение скорости инверсии сахара.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
26.	7	Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
27.	7	Фотохимическое разложение перекиси водорода.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
28.	6	Измерение коэффициента диффузии паров жидкости в воздухе методом увлечения.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2

5.5. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовая работа не предусмотрена.

5.7. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность обучающихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС 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. Трудоемкость и виды СРС отражены в табл. 1.

Самостоятельная работа студента включает изучение теоретического материала и самопроверку, выполнение контрольных работ, подготовка к лабораторным занятиям.

Изучение теоретического материала и самопроверка

Изучение теоретического материала – это первая стадия освоения дисциплины. Рекомендации по работе с литературой проведены в разделе 7, подразделе «Методические рекомендации студентам по работе с литературой». Изучение теоретического материала должно сопровождаться самопроверкой. Ее следует проводить после изучения каждого подраздела с использованием вопросов и заданий, которые приводятся в учебной литературе. Для самопроверки материала за семестр ниже приведены задания в форме тестов, которые следует выполнить до начала лабораторно-экзаменационной сессии.

Выполнение контрольных работ

Выполнение контрольных работ – это важнейший этап освоения дисциплины. К выполнению контрольных работ обучающийся должен приступать только после изучения теоретического материала по данной теме (разделу). Обучающийся может пользоваться консультациями, но выполнять контрольную работу должен самостоятельно.

Задания для контрольной работы приведены в учебно-методических пособиях:

1. **Физическая химия.** Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения высших учебных заведений по направлению подготовки бакалавров «Химическая технология». Ч.1. / Новомосковский институт. Сост.: Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова. Новомосковск, 2013. –64 с., ил.
2. **Физическая химия.** Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения химико-технологических и технологических специальностей высших учебных заведений. Ч.2. Изд. 3-е, с исправлениями и дополнениями. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Сост.: Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова. Новомосковск, 2011. – 64 с.

За два семестра студенты выполняют четыре контрольных работы, 2 – в 5-м семестре и 2 – в 6-м семестре. Контрольная работа № 1 включает 8 задач по разделам Химическая термодинамика, Фазовые равновесия (однокомпонентные системы). Растворы. Контрольная работа № 2 включает 9 заданий (задач) по разделам Фазовые равновесия (многокомпонентные системы). Растворы, Химическое равновесие. Химическая кинетика. Катализ. Контрольная работа № 3 включает 7 задач по разделам Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики, Электрохимия. Контрольная работа № 4 включает 6 задач по разделам Химическая кинетика. Катализ.

Если задача многовариантная, то вначале надо произвести выбор варианта в соответствии с следующими указаниями.

Номер варианта каждой задачи выбирается по двум последним цифрам шифра, написанного на студенческом билете и в зачётной книжке, и числу вариантов данной задачи. Если последние две цифры меньше или равны числу вариантов задачи, нужно решать задачу, номер варианта которой равен числу, образованному двумя последними цифрами шифра. Например, если последние две цифры 12, то студентом выполняется задача 12-го варианта. В том случае, когда число, образованное двумя последними цифрами шифра, больше числа вариантов задачи, решается вариант задачи, номер которого равен остатку от деления числа, образованного двумя последними цифрами шифра, на число вариантов задачи. Например, если последние цифры шифра 48, число вариантов задачи 20, то решать следует 8-й вариант. Если число делится без остатка, решать надо последний вариант задачи. Например, если последние две цифры шифра 48, а число вариантов 12, выполняйте 12-й вариант задачи.

Требования к оформлению контрольных работ

Отвечать на вопросы необходимо в той последовательности, в какой они записаны в условии задач.

Задачи следует решать, доводя до конца числовое решение, убедившись в правильности ответа. Этим достигаются навыки техники вычисления. При этом нужно обращать внимание на размерности используемых величин, при решении задач использовать справочные пособия. При выполнении математических расчетов надо иметь в виду, что:

- Число, выражающее исследуемую величину, является лишь ее приближенной характеристикой. Результаты расчетов должны соответствовать точности значений рассматриваемых величин.
- При выполнении математических действий над приближенными числами необходимо руководствоваться тем, что точность результата вычислений ограничивается точностью наименее точного из исходного чисел.
- При использовании калькулятора (ЭВМ) может быть получен результат, содержащий много цифр. Однако количество верных цифр не может превосходить их количества в исходных числах. Поэтому результат следует округлить, чтобы его точность привести с точностью исходных чисел.

Графики, которые необходимо выполнить по условиям задач, вычерчиваются на миллиметровой бумаге или, в крайнем случае, на бумаге в клетку. Выполняя график, необходимо помнить следующее:

- размер графика должен быть меньше половины листа тетради;
- на осях координат отмечаются через равные интервалы масштабные единицы;
- масштаб выбирается таким образом, чтобы от точки пересечения координат до конца их расстояние было немного больше, чем разность между наибольшими и наименьшими значениями координат точек;
- точки должны точно наноситься на график в соответствии с выбранным масштабом без нанесения дополнительных линий координат;
- точки соединяются плавной кривой таким образом, чтобы большинство из них попало на кривую или были в одинаковой мере отдалены по обе стороны кривой;
- при нахождении производной графическим способом следует брать отношение фактических размеров отрезков, отсекаемых касательной на осях координат.

Контрольная работа оформляется в ученической или общей тетради. Сначала записывается условие задачи, задания, соответствующие выбранному варианту, далее приводится решение. Приводятся необходимые комментарии, указываются источники данных, необходимые для решения задач. Если данные взяты из справочной литературы приводится ее библиографическое описание, если Интернет-ресурс, то указывается URL, режим доступа, дата обращения.

Возможно оформление контрольной работы на листах белой бумаги формата А4 и содержит титульный лист, условие задачи, решения с комментариями, графики. Рекомендуется компьютерная верстка. Поля со всех сторон 20 мм, интервал полуторный, шрифт 12 пт.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ приведены в разделе 7.

Примеры заданий (задач) контрольных работ

Задача 1

Определить плотность синтез-газа при 410 °С и давлении 2 МПа. Состав газа приведен в *табл. 2*.

Таблица 2.

Содержание компонентов синтез-газа (% об.)

<i>Вариант</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
СО	31	30	28	25	20	25	27	28,5
H ₂	51,5	56	70	65	67	66	62	57,5
СО ₂	15	12,5	1,0	8	11	7	9	12
СН ₄	1	0,5	0,5	1	0,7	1,5	1,3	1,1
N ₂	1,5	1,0	0,5	1,0	1,3	0,5	0,7	0,9

Задача 2

Определить концентрацию и плотность газа при температуре Т и давлении Р. Значения Т и Р приведены в *табл.3*.

Таблица 3.

Давление и температура газа

<i>Вариант</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Газ	Хлор	Аммиак	Азот	Ацетилен	Этилен	Хлоро- водород	Диоксид серы	Диоксид углерода	Водород

Температура, °С	200	250	300	120	150	400	350	440	100
Давление, МПа	25	30	40	100	120	20	20	10	18

Задача 3

Воздух с исходной температурой T и давлении 1 атм сжимается адиабатически или изотермически до давления P . Определить расход энергии на сжатие и теплоотвод от компрессора при ведении процесса. Воздух считать двухатомным идеальным газом. Значения T и P приведены в табл. 4

Таблица 4.

Исходная температура и конечное давление

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	20	25	30	12	15	40	35	44
Давление, МПа	2,5	3,0	4,0	3,5	3	2,5	2	10

Задача 4

Вариант 1

По стандартным теплотам образования жидкой воды и газообразного диоксида углерода (см. библиографический список /4/) и сгорания метана (-890,3 кДж/моль) при тех же условиях определить теплоту образования метана при 298К и постоянном давлении или объеме.

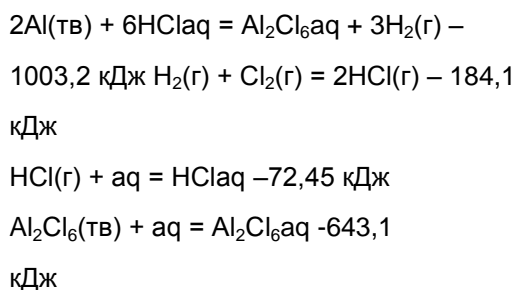
Вариант 2

Теплота образования газообразного этилена при 298К и давлении 101,325кПа равна 52,3 кДж/моль. Зная (см. библиографический список /4/) стандартные теплоты образования жидкой воды и газообразного диоксида углерода, определить теплоту сгорания этилена при:

- 1) P -const,
- 2) V -const и температуре 298К.

Вариант 3

На основании следующих данных



рассчитать теплоту образования безводного $\text{Al}_2\text{Cl}_6\text{(тв)}$. (aq = вода).

Вариант 4

Теплоты нейтрализации соляной, масляной и уксусной кислот едким натром соответственно равны (-55,9); (-57,74) и (-56,07) кДж/моль. Рассчитать приближенно теплоты диссоциации масляной и уксусной кислот.

Вариант 5

Стандартные теплоты образования воды и водяного пара соответственно равны (-285,8) и (-241,8) кДж/моль. Рассчитать теплоту испарения 1 моля воды при 25°C и стандартном давлении.

Вариант 6

Рассчитать теплоту перехода ромбической серы в моноклинную, если теплоты сгорания при температуре перехода, равны (-297,5) кДж/моль (ромбическая) и (-300,1) кДж/моль.

Вариант 7

Теплоты растворения безводного сульфата магния, его кристаллогидрата с одной молекулой воды и семью соответственно равны -84,85; -55,64; -15,9 кДж/моль. Какова теплота гидратации кристаллогидрата сульфата магния с одной молекулой воды до кристаллогидрата сульфата магния с семью молекулами воды при этих же условиях.

Задача 5

Определить тепловой эффект реакции, проводимой при стандартном давлении и температуре T . Показать графически зависимость теплового эффекта реакции и изменения изобарной теплоемкости от температуры. Интервал изменения температур выбрать самостоятельно так, чтобы отразить особенности поведения этих функций, если они имеются. Уравнение реакции и температура приведены в табл. 5.

Таблица 5.

Уравнение реакции и значение температуры.

Вариант	Уравнение реакции	$T, ^\circ\text{C}$
1	$2\text{CH}_4(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	1400
2	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = \text{HCHO}(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$	500
3	$2\text{CH}_4(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) = 2\text{HCOOH}(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	550
4	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 2\text{H}_2(\text{r})$	850
5	$2\text{CH}_4(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 4\text{H}_2(\text{r})$	1500
6	$2\text{CH}_4(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) + 2\text{NH}_3(\text{r}) = 2\text{HCN}(\text{r}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	1000
7	$\text{CH}_4(\text{r}) = \text{C}(\text{графит}) + 2\text{H}_2(\text{r})$	1450
8	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r})$	600
9	$\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{r}) = \text{CH}_4(\text{r}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + \text{C}_3\text{H}_6(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r})$	700
10	$2\text{C}_6\text{H}_6(\text{r}) + 2\text{HCl}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	250

Подготовка к лабораторным занятиям

Методические рекомендации для студентов при подготовке к лабораторному практикуму приведены в разделе 7

Образовательные технологии

Предусмотрено использование следующих активных и интерактивных форм: обсуждение результатов эксперимента, обсуждение результатов индивидуальных заданий, разбор конкретных ситуаций, обсуждение теоретических вопросов, обсуждения результатов выполнения заданий в контрольных работах. Контрольные работы могут быть направлены преподавателю на проверку по e-mail.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды и формы контроля, используемые при проверке уровня сформированности компетенций

К формам контроля относятся: собеседование, контрольная работа, зачет, экзамен.

Собеседование – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Важнейшими достоинствами тестов (используется при самопроверке) являются: возможность поставить всех студентов в одинаковые условия; возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов; возможность объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя; возможность проверить обоснованность оценки; уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабораторные работы представляют собой экспериментальное нахождение параметра, определенного тематикой работы. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может зачесть работу или отправить работу на исправление, указав выявленные недостатки, не позволяющие ее принять.

Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Контрольные работы должны быть выполнены до начала лабораторно-экзаменационной сессии.

Зачет служит подтверждением сформированности компетенций, предусмотренных лабораторным практикумом.

Экзамен служит подтверждением сформированности компетенций, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине, осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (собеседование) в лабораторном практикуме;
- проверки письменных заданий (выполнение контрольных работ);

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий (контрольных работ).

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета и экзамена в 5-м и 6-м семестрах.

Промежуточный контроль включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний, и практические задания, выявляющие уровень сформированности умений и навыков.

6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций представлено в табл. 8

Табл. 8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.
готовностью 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: - методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации.
--	---	---	---

6.2. Оценочные средства уровня сформированности компетенций по дисциплине Цель

контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля представлены в табл. 9. Табл. 9.

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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимся соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущем контроле

Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле приведены в табл. 10.

Табл. 10. Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой* отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Собеседование по контрольным работам	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 оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если 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: 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 соответствие с планируемыми результатами обучения.

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

Зачет проставляется, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил и защитил контрольные работы, предусмотренные в данном семестре.

Экзамен проводится в письменной - устной форме с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе теоретических вопросов и задач, приведенных ниже.

Экзаменационные билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова. Ниже приведены примеры билетов.

На выполнение заданий билета обучающемуся предоставляется 1 час., далее следует проверка выполненного и собеседование, завершающееся выставлением оценки в традиционной «пятибалльной» шкале.

6.5 Вопросы, включаемые в экзаменационные билеты Семестр 5

1. Химический потенциал. Какой физический смысл имеет химический потенциал? Уравнение Гиббса–Дюгема. Какие величины входят в это уравнение? Где используется это уравнение?
2. Физико–химический анализ. Работы Д.И. Менделеева. Развитие метода физико-химического анализа. Работы Н.С. Курнакова: принцип соответствия и принцип непрерывности.
3. Гетерогенное химическое равновесие. Приведите пример. Запишите закон действующих масс.
4. Фундаментальное уравнение термодинамики: связь внутренней энергии, энтропии и химического потенциала. Какой физический смысл имеют входящие в него функции?
5. Летучесть (фугитивность). Коэффициент активности. Какова связь летучести и давления. В каком случае используется понятие летучести?
6. Диаграммы плавкости бинарных систем.
7. Неидеальные растворы. Каковы причины отклонения? Предельно-разбавленные растворы. Приведите примеры.
8. Общее условие равновесия в гетерогенных системах. Привести его термодинамическое обоснование. В каких случаях оно используется?
9. Как рассчитать энтропию 1 моль этана при 298 К и стандартном давлении?
10. Давление пара в простейших системах, состоящих из двух летучих компонентов.
11. Правило фаз Гиббса: вывод, анализ, применение. Может ли различаться число компонентов и число независимых компонентов? Ответ аргументируйте.
12. Определение константы равновесия с помощью стандартных термодинамических величин термодинамических величин.
13. Критерии, характеризующие направление процессов и условия равновесия.
14. Законы Коновалова. Их формулировки. Приведите примеры их использования
15. Закон действующих масс. Какие константы равновесия используются на практике? Какая между ними связь?
16. Характеристические функции. Уравнение Гиббса–Гельмгольца. Интегрирование уравнения, связывающего теплоту и полезную работу.
17. Изобарные диаграммы температура – состав для бинарных летучих смесей. Определение составов и количеств равновесных фаз.
18. Способы выражения константы равновесия и взаимосвязь между ними. От каких параметров зависит каждая константа равновесия?
19. Постулат Планка. Абсолютное значение энтропии.
20. Активность. Способы выражения активности. Три шкалы коэффициентов активности.
21. Диаграммы плавкости бинарных смесей с образованием устойчивого и неустойчивого химического соединения.
22. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Зависимость указанных функций от пары естественных переменных. Энтропия как фактор емкости связанной энергии.
23. Диаграммы равновесия жидкость–пар для бинарных смесей.
24. Растворимость твердых веществ. Логарифмика Шредера: вывод и анализ, применение.

25. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и его следствия.
26. Фазовые переходы первого и второго рода. Применимость уравнения Клапейрона–Клаузиуса к анализу фазовых переходов.
27. Ограниченная растворимость жидкостей. Правило Алексева.
28. Стандартное состояние. Стандартные тепловые эффекты: теплота образования, теплота сгорания. Метод сравнительного расчета.
29. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Теплота испарения и ее зависимость от температуры. Теплоты испарения жидкости.
30. Методы расчета константы равновесия.
31. Закон Кирхгоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнение отражающего зависимость теплового эффекта от температуры.
32. Растворы. Представления о природе растворов. Твердые растворы. Парциальные молярные величины.
33. Давление насыщенного пара в системах из взаимно нерастворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром.
34. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Признаки, присущие этим процессам.
35. Закон Рауля и него термодинамическое обоснование.
36. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения изобары Вант–Гоффа.
37. Нулевой закон термодинамики. Температура. Транзитивность термодинамического равновесия. Работа и теплота.
38. Диаграмма состояния воды при невысоких давлениях.
39. Зависимость константы равновесия от давления.
40. Второй закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Энтропия, ее свойства?
41. Термодинамические свойства идеальных растворов. Показать, что образование идеального раствора протекает самопроизвольно, не сопровождается тепловым эффектом и изменением объема.
42. Уравнение изотермы Вант-Гоффа: вывод, применение.
43. Энтропия. Соотношение Карно. Показать, что соотношение Карно эквивалентно $\int \frac{\delta Q}{T} = 0$ условно
44. Температура кипения разбавленных растворов нелетучих веществ. Эбулиоскопия. Как рассчитать эбулиоскопическую константу?
45. Диаграммы плавкости бинарных систем с образованием химического соединения.
46. Изменение энтропии в различных процессах. Энтропия как критерий самопроизвольного протекания процесса.
47. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Обратный осмос, его применение на практике.
48. Теоретические основы разгонки жидких летучих бинарных смесей. Приведите пример диаграммы состояния системы, образующей азеотроп. Поясните, разделение этой смеси.
49. Статистический характер II начала термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана- Планка.
50. Температура затвердевания разбавленных растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
51. Признаки химического равновесия. Фундаментальное термодинамическое условие химического равновесия.
52. I-й закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Работа расширения идеального газа. Как рассчитать работу газа при обратимом и необратимом процессах?
53. Неидеальные летучие смеси. Разгонка жидких летучих смесей. Азеотропные растворы. Способы их разделения.
54. Уравнение изотермы химической реакции: вывод, применение.
55. Приложения I-ого начала термодинамики. Теплота изохорного, изобарного и изотермического процессов. Какова связь между ними?
56. Влияние температуры на состав пара, равновесного с летучей бинарной смесью.
57. Уравнение изобары Вант-Гоффа: вывод, интегрирование, применение.
58. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термодинамические процессы. Функции состояния и функции процесса.
59. Термодинамика фазовых превращений. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса: вывод, анализ, применение.

60. Влияние разбавления смеси инертным газом на смещение химического равновесия газовой реакции.

Семестр 6

61. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разведения Оствальда.

62. Кинетика сложных реакций.

63. Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Графическая иллюстрация. Пределы применимости этой теории.
64. Законы фотохимии. Кинетика фотохимических реакций.
65. Электрохимические цепи.
66. Уравнение Аррениуса (температурная зависимость константы скорости). Вывод и анализ.
67. Химические цепи с переносом и без переноса. Расчет ЭДС на конкретных примерах.
68. Уравнение Аррениуса. Физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса.
69. Электропроводность растворов при предельном разведении. Закон Кольрауша.
70. Гетерогенный катализ. Примеры гетерогенно-каталитических реакций. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева.
71. Классификация обратимых электродов. Вывод уравнения Нернста-Тюрина.
72. Теория переходного состояния.
73. Электроды первого и второго рода. Уравнение Нернста-Тюрина.
74. Методы определения порядка реакции.
75. Теория активированного комплекса (переходного состояния). Связь теплоты активации с энергией активации. Энтропия активации.
76. Предельная молярная электропроводность. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша).
77. Электропроводность растворов электролитов. Ее зависимость от температуры, концентрации и давления.
78. Гетерогенный катализ. Принцип геометрического и энергетического соответствия в мультиплетной теории Баландина.
79. Активность. Среднеионная активность электролита. Коэффициент активности ионов, средний коэффициент активности.
80. Кинетика сложных реакций. Обратимые реакции.
81. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды, газовые, ионселективные.
82. Гетерогенные процессы. Кинетика процессов растворения. Уравнение Щукарева.
83. Цепные реакции. Кинетика разветвленных и неразветвленных реакций. Работы Боденштейна, Н.Н. Семенова и его школы.
84. Измерение рН растворов с помощью различных электродов.
85. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля.
86. Молекулярность и порядок реакции. Способы определения порядка реакции. Концентрационный и временной порядки реакции.
87. Классификация электродов. Электроды первого рода, амальгамные, окислительно-восстановительные электроды.
88. Методы определения порядка реакции.
89. Механизм возникновения скачка потенциала на границе металл-электролит. Условие электрохимического равновесия. Уравнение Нернста-Тюрина.
90. Молекулярность и порядок реакции. Вывод кинетических уравнения для реакции второго порядка.
91. Теория переходного состояния. Поверхность потенциальной энергии. Статистический расчет константы скорости.
92. Равновесие в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и ее дальнейшее развитие.
93. Классификация электродов. Электроды первого рода, второго рода, газовые и окислительно-восстановительные.
94. Теории химической кинетики. Теория бинарных соударений. Стерический фактор.
95. Молекулярная диффузия. Законы диффузии. Уравнение Стокса-Эйнштейна
96. Стандартные электродные потенциалы. Измерение потенциала электрода. Водородный электрод, как электрод сравнения.
97. Химические цепи. Элемент Вестона. Выведите уравнение Нернста-Тюрина для этого элемента.
98. Дифференциальные методы определения порядка реакции.

Задачи, включаемые в экзаменационные

билеты Семестр 5

1. В системе $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ при 500°C и давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па установился следующий равновесный состав (моль/л): $\text{NO}_2 - 0,3$; $\text{NO} - 2,2$; $\text{O}_2 - 0,6$. Рассчитать значения K_p , K_c и K_N . Как изменится состав системы, если давление понизить до $0,5 \cdot 10^5$ Па?
2. Определите теплоту сгорания 1 м^3 (н.у.) метана при 500°C и стандартном давлении.
3. Определить константу равновесия реакции $2\text{CH}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2$ при 2000°C .
4. При какой температуре будет кипеть бензол, если давление в аппарате 300 мм. рт. ст.?
5. Пользуясь Кратким справочником физико-химических величин, рассчитать криоскопическую константу метанола.
6. Зависимость давления насыщенного пара от температуры над твердым серебром описывается уравнением $\lg P = 13.892 - 14.02 \cdot 10^3/T$, над жидким серебром $\lg P = 13.347 - 13.34 \cdot 10^3/T$. Определить теплоту плавления.
7. Вычислить тепловой эффект реакции $2\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ при 1500°C и стандартном давлении.
8. Оценить возможность получения металлического вольфрама из сульфида ($\text{WS}_2(\text{кр})$) восстановлением $\text{CO}(\text{г})$ при 298 К и стандартном давлении.
9. Давление диссоциации $\text{MgCO}_3(\text{тв})$ при 813 К равно $0,966 \cdot 10^5$ Па, а при 843 К – $1,786 \cdot 10^5$ Па. Определить давление диссоциации при 820 К.
10. Пользуясь диаграммой плавкости Al–Si (Краткий справочник физико–химических величин), определить теплоту плавления Si.
11. Предполагают, что при синтезе метанола по реакции: $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ при 370°C возможна побочная реакция : $\text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$. Верно ли это предположение?
12. Давление пара жидкого брома изменяется с температурой по уравнению $\lg P(\text{мм.рт.ст.}) = -2210/T - 4.088 \cdot \lg T + 19.82$. Рассчитайте изменение энтропии 1 моль брома при температуре нормальной точки кипения.
13. Раствор, содержащий 2,6 г исследуемого вещества в 41,48 г хлороформа, занимает в эбуллиоскопе при $59,45^\circ\text{C}$. Атмосферное давление 760 мм. рт. ст. Рассчитать молекулярную массу вещества, если известно, что нормальная температура кипения хлороформа равна $61,1^\circ\text{C}$.
14. Пользуясь диаграммой состояния этанол–тетрахлорметан (Краткий справочник физико–химических величин), определите какой компонент и в каком количестве можно выделить из 1 кг. смеси, содержащей 40 % мол CCl_4 .
15. При 495°C и давлении $0,99 \cdot 10^5$ Па диоксид азота диссоциирует с образованием оксида азота на 56 %. Определить K_p и K_c .
16. При 495°C и давлении $0,99 \cdot 10^5$ Па $\text{NO}_2(\text{г})$ диссоциирует с образованием $\text{NO}(\text{г})$ и O_2 на 56 %. Определить давление, при котором степень диссоциации будет 75 %.
17. 30 %- ный раствор NaOH разбавляют водой до 0,5 %- ной концентрации. Определите, разбавление раствора сопровождается выделением или поглощением теплоты и рассчитайте ее количество при смешении 1 кг раствора с водой.
18. Рассчитать плотность и концентрацию этилена при 250°C и 4,0 МПа.
19. При каком давлении будет кипеть вода, если температура кипения ее 82°C .
20. Пользуясь данными по волновым числам вращательного спектра HCl (Краткий справочник физико-химических величин, табл. 105), определите межатомное расстояние в этой молекуле.

Семестр 6

1. Определите энергию активации реакции разложения перекиси водорода по следующим данным:

Температура, К	298	331
$k \cdot 10^5, \text{с}^{-1}$	3,46	4,8

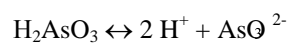
До какого значения нужно повысить температуру, чтобы ускорить реакцию в 10 раз по сравнению с ее скоростью при 298 К. Во сколько раз при этом увеличится доля активных молекул?

2. Образование фосгена, протекающее по реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$, является реакцией второго порядка. При равных начальных концентрациях реагирующих веществ при 298 К концентрации CO изменялась следующим образом:

Время, мин	9	12	24
концентрация, кмоль/м ³	0,0187 3	0,0179 4	0,0170 4

Вычислите константу скорости и время прохождения реакции на 99 %.

3. Слабый электролит диссоциирует по реакции:



Определите концентрацию анионов и катионов в растворе, если концентрация электролита равна 0,1н, а эквивалентная электропроводность 36 См·см²/(г-экв). Предельная эквивалентная электропроводность равна 180 См·см²/(г-экв). Определите константу диссоциации.

4. Удельная электропроводность насыщенного раствора сульфата бария при 298 К равна $4,31 \cdot 10^{-4}$ См/м., Удельная электропроводность воды, взятой для растворения соли $1,5 \cdot 10^{-5}$ См/м. Определите растворимость соли и произведение растворимости.

5. Зависимость константы диссоциации масляной кислоты от температуры выражается уравнением:

$$\lg K = -\frac{1033,4}{T} - 0,013 \cdot \lg T + 2,52$$

Рассчитайте теплоту диссоциации, изменение энергии Гиббса и энтропии при 298 К.

6. Для реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{NO}_2$ известны значения константы скорости прямой реакции при 600К равно $6,63 \cdot 10^5$, а при 645 К равно $6,52 \cdot 10^6$. Для обратной реакции константы скоростей при этих же температурах соответственно равны 84 и 407. Вычислите константы тепловой эффект реакции.

7. Составьте химический гальванический элемент без жидкостного контакта из медного и хлорсеребряного электродов. Рассчитайте ЭДС элемента при условии, что среднеионная активность хлорида меди равна 0,025 моль/л. Определите константу равновесия и изменение энергии Гиббса реакции, протекающей в гальваническом элементе.

8. При 310°C AsH_3 (газ) разлагается с образованием As (тв) и H_2 (газ). Во время реакции общее давление меняется следующим образом:

Время, час	0	5,5	6,5	8,0
P, мм.рт.ст.	733,3	805,8	818,1	835,3

Определите порядок реакции и константу скорости. Чему равно время, в течение которого разложится 50 % AsH_3 ?

9. Константа диссоциации NH_4OH в водном растворе при 25°C равна $1,79 \cdot 10^{-5}$. Определите pH раствора, для которого степень диссоциации равна 0,02.

10. ЭДС элемента Вестона зависит от температуры

$$E = 1,0183 - 4,06 \cdot 10^{-5} \cdot (t - 20) - 9,5 \cdot 10^{-7} \cdot (t - 20)^2$$

Напишите уравнение токообразующей реакции, определите константу равновесия, рассчитайте тепловой эффект реакции при 40°C и количество выделяющейся (или поглощающейся) теплоты при работе этого элемента.

11. Вычислить константу равновесия токообразующей реакции, протекающей в элементе Даниэля-Якоби при стандартных условиях ($T = 298 \text{ K}$).

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента $\text{Zn} / \text{ZnCl}_2 (m = 0,01) / \text{AgCl}, \text{Ag}$. Стандартные электродные потенциалы соответственно равны: -0,763 В и 0,222 В. К какому типу относится данный гальванический элемент. Чему равны константа равновесия, изменение энергии Гиббса и энтропии реакции, протекающей в данном элементе при 298 К.

13. Определите активность хлорида бария в 0,1 М растворе, если опытное значение среднего ионного коэффициента активности 0,501.

14. Реакция термического разложения этана является первого порядка. При 550°C константа скорости этой реакции равна $2,5 \cdot 10^5 \text{ c}^{-1}$, а при 650°C она равна $141,5 \cdot 10^5 \text{ c}^{-1}$. Рассчитайте период полураспада для этой реакции при 600°C .

15. Время половинного разложения N_2O_5 по реакции $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2 \text{N}_2 + 5 \text{O}_2$ при различных начальных давлениях представлено в таблице:

P^0 , мм.рт.ст.	79	37,5
$\tau_{1/2}$, с	420	860

Определите порядок реакции.

16. Удельная электропроводность 0,02 М раствора NH_4OH равна $1,5 \cdot 10^{-4}$ См·м⁻¹. Вычислите степень диссоциации раствора NH_4OH и концентрацию гидроксильных ионов. Данные о подвижностях возьмите из справочника $T = 298 \text{ K}$.

17. Удельная электропроводность воды равна 10^{-8} См/м. Удельная электропроводность насыщенного раствора AgI равна $1,44 \cdot 10^{-7}$ См/м. Рассчитайте концентрацию AgI Предельные подвижности ионов возьмите из справочника.

18. Определите тепловой эффект реакции и количество выделяемой или поглощаемой теплоты для реакции $\text{Zn} + 2$

$\text{AgCl} \Leftrightarrow \text{ZnCl}_2 + 2 \text{Ag}$, если известно, что ЭДС элемента, работающего за счет реакции равна 1,011 В при 0°C . Температурный коэффициент ЭДС равен $-4,02 \cdot 10^{-4}$ В/К. В каком гальваническом элементе может протекать данная реакция.

19. Используя какой элемент, можно определить средний ионный коэффициент активности ZnCl_2 в водном растворе? Дайте схему такого элемента, напишите протекающую в нем реакцию и рассчитайте ЭДС элемента при концентрации ZnCl_2 равной 0,005 М. Значение стандартных электродных потенциалов возьмите из справочника

Примеры билетов для промежуточной аттестации
Семестр 5

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

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

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 1

1. Химический потенциал. Какой физический смысл имеет химический потенциал? Уравнение Гиббса–Дюгема. Какие величины входят в это уравнение? Где используется это уравнение?
 2. Физико–химический анализ. Работы Д.И. Менделеева. Развитие метода физико-химического анализа. Работы Н.С. Курнакова: принцип соответствия и принцип непрерывности.
 3. Гетерогенное химическое равновесие. Приведите пример. Запишите закон действующих масс.
- Задача. Определите теплоту сгорания 1 м³ (н.у.) метана при 500⁰С и стандартном давлении.

Лектор _____

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

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

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 2

1. Фундаментальное уравнение термодинамики: связь внутренней энергии, энтропии и химического потенциала. Какой физический смысл имеют входящие в него функции?
 2. Летучесть (фугитивность). Коэффициент активности. Какова связь летучести и давления. В каком случае используется понятие летучести?
 3. Диаграммы плавкости бинарных систем.
- Задача. В системе $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ при 500⁰С и $1,013 \cdot 10^5$ Па установился следующий равновесный состав (моль/л): $\text{NO}_2 - 0,3$; $\text{NO} - 2,2$; $\text{O}_2 - 0,6$. Рассчитать значения K_p , K_c и K_N . Как изменится состав системы, если давление понизить до $0,5 \cdot 10^5$ Па?

Лектор _____

Семестр 6

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

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

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 1

1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разведения Оствальда.
 2. Кинетика сложных реакций.
- Задача. Используя какой элемент можно определить средний ионный коэффициент активности ZnCl_2 в водном растворе? Напишите схему такого элемента, протекающую в нем реакцию и рассчитайте ЭДС элемента при концентрации ZnCl_2 равной 0,005 М. Значение стандартных электродных потенциалов возьмите из справочника.

Лектор _____

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 2

1. Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Графическая иллюстрация. Пределы применимости этой теории.
2. Законы фотохимии. Кинетика фотохимических реакций.

Задача. Определите тепловой эффект реакции и количество выделяемой или поглощаемой теплоты для реакции $Zn + 2 AgCl \leftrightarrow ZnCl_2 + 2 Ag$, если известно, что ЭДС элемента, работающего за счет реакции равна 1,011 В при 0°C. Температурный коэффициент ЭДС равен $-4,02 \cdot 10^{-4}$ В/К. В каком гальваническом элементе может протекать данная реакция.

Лектор _____

По результатам решения задач и ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

в соответствии с критериями, указанными в табл. 10.

При определении уровня сформированности компетенции учитываются также результаты защит лабораторных работ и контрольной работы. Критерии уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации приведены в табл. 11.

Табл. 11. Критерии уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации

	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 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 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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Знать: - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа.	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	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

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента. 		величины.		
<p>готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межмолекулярного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации. 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Практические задания выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Практические задания выполнены.</p> <p>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</p> <p>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>

Задания для самопроверки при изучении теоретического материала

Семестр 5

1. Математические выражения объединенного уравнения первого и второго начал термодинамики применительно к обратимым равновесным процессам в простых системах (при отсутствии полезной работы):

а) $TdS=dU+PdV+\delta W'$; б) $TdS=dU+PdV$; в) $dS \geq \delta Q/T$; г) $TdS = dH - VdP$; д) $dS = \delta Q/T$; е) $TdS = dH - VdP + \delta W'$

2. Изменение энтропии при изотермическом расширении 1 моль идеального двухатомного газа в интервале объемов $V_1 - V_2$

а) $5/2 \cdot (R \ln V_2/V_1)$ б) $P_2 V_2 - P_1 V_1$ в) $5/2 \cdot R(T_2 - T_1)$ г) $R \ln V_2/V_1$ д) $3/2 \cdot (R \ln V_2/V_1)$ е) $3/2 \cdot (R \ln T_2/T_1)$

3. Стандартные энтальпии сгорания веществ в кислороде (кДж/моль) при температуре 298К. По приведенным табличным данным о стандартных энтальпиях сгорания веществ в кислороде при температуре 298К вычислите стандартную энтальпию образования этилена C_2H_4 при указанной температуре. (Ответ выразите числом в кДж/моль)

C_2H_4	$C_2H_5OH_{(ж)}$	$C_{(тв,графит)}$	$H_{2(г)}$
-1411	-1371	-393	-286

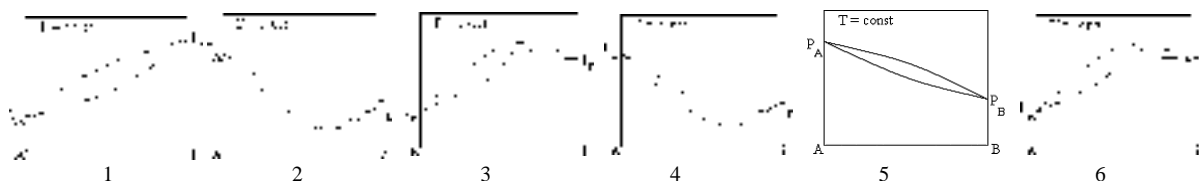
4. Работа системы при обратимом изобарном расширении n моль идеального газа от объема V_1 до объема V_2

а) $P(V_2 - V_1)$; б) $nR(\ln V_2 - \ln V_1)$; в) $nR(\ln V_2 - \ln V_1)$; г) 0

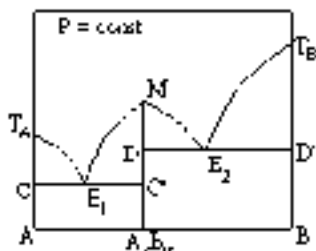
5. Число степеней свободы (вариантность) системы, состоящей из K компонентов и Ф фаз, на которую из внешних условий влияют только давление и температура

а) $K - \Phi + 3$; б) $-\Phi + K$; в) $K - \Phi + 2$; г) $K - \Phi + 1$; д) 0

6. Укажите номер диаграммы состояния азеотропной бинарной системы с положительным отклонением от идеальности



7. Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с одним химическим соединением A_xB_y , плавящимся конгруэнтно. В эвтектическом равновесии, представленном конной DE_2D' сосуществуют фазы



- а) кристаллы А, кристаллы В и жидкость; б) кристаллы А, кристаллы В и кристаллы A_xB_y ;
в) кристаллы В, кристаллы A_xB_y и жидкость; г) кристаллы В и кристаллы A_xB_y ;

Укажите фигуративные точки, в которых состав жидкости и, находящегося с ней в равновесии твердого, одинаковы, причем в твердом нет химического соединения.

8. Утверждения, справедливые для эбуллиоскопической константы

- а) зависит только от свойств растворителя;
б) зависит от свойств растворителя и растворенного вещества;
в) зависит от температуры и концентрации раствора;
г) используется для определения массы растворенного вещества
д) используется для определения массы растворителя

9. Определите энтальпию реакции: $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$

Ответ выразите в кДж/моль и округлите до ближайшего целого числа.

Вещество	Fe_2O_3	CO	Fe	CO_2
$H^0_{298} \text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$	-821	-110	0	-393

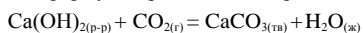
10. Выберите выражение, которое может использоваться для определения кажущейся молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом.

$M :: \frac{g_2 RT}{\pi V}$ а) $M = \frac{1000}{k} \frac{\Delta H_{пл}}{T_{пл}^2}$ б) $M = \frac{1000 g_2}{\xi \Delta T_{пл}}$ в) $M = \frac{1000}{T_{пл}^2} \frac{\xi \Delta H_{пл}}{T_{пл}^2}$ г)

11. Уравнение Кирхгофа выражает зависимость:

- а) энтальпии вещества от температуры при постоянном давлении, б) теплоемкости вещества от температуры при постоянном давлении,
в) изменение энтальпии реакции от температуры при постоянном давлении, г) изменение энтальпии реакции от давления при постоянной температуре

12. Укажите, какие формулы применимы для расчета константы равновесия реакции:



а) $K_c = C_{[\text{H}_2\text{O}]} / C_{[\text{Ca(OH)}_2]}$, б) $K_p = P_{[\text{H}_2\text{O}]} / P_{[\text{Ca(OH)}_2]}$, в) $K_c = C_{[\text{H}_2\text{O}]} * C_{[\text{CaCO}_3]} / (C_{[\text{Ca(OH)}_2]} * C_{[\text{CO}_2]})$ г) $K_p = 1 / C_{[\text{CO}_2]}$ д) $K_p = P_{[\text{H}_2\text{O}]} * P_{[\text{CaCO}_3]} / (P_{[\text{Ca(OH)}_2]} * P_{[\text{CO}_2]})$

13. Укажите направление смещения химического равновесия для реакции: $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ($\Delta H = -198$ кДж/моль), если:

1- увеличить давление; 2- увеличить температуру

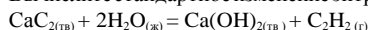
- а) с увеличением давления будет смещаться в сторону образования продукта
- б) с увеличением давления будет смещаться в сторону образования исходного вещества
- в) с увеличением температуры будет смещаться в сторону образования продукта
- г) с увеличением температуры будет смещаться в сторону образования исходного вещества

14. Формулировка второго закона термодинамики:

15. Математическое выражение второго начала термодинамики в наиболее общем виде:

а) $dS = \delta Q/T$; б) $\Delta S > 0$; в) $dS \geq \delta Q/T$; г) $TdS = dU + PdV$; д) $\Delta S < 0$

16. Вычислите стандартное изменение энтропии при температуре 298К в химической реакции



по приведенным в таблице значениям стандартной энтропии веществ при данной температуре.

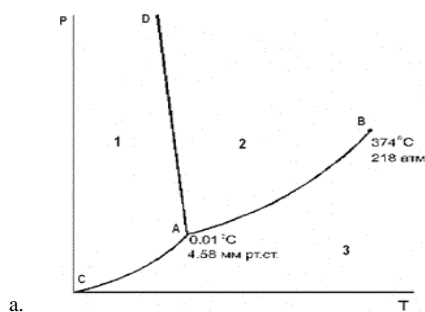
Ответ выразите в Дж/К и округлите до ближайшего целого числа.

Вещество	$\text{CaC}_{2(\text{тв})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$\text{Ca(OH)}_{2(\text{тв})}$	$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{r})}$
S_{298}^0 Дж/(моль·К)	70	70	83	201

17. Уравнение Гиббса-Гельмгольца может иметь вид:

а) $Q = \Delta U + W$	б) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = -\frac{H}{T^2}$	в) $\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P = -\frac{\Delta H}{T^2}$	г) $\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_P$
д) $dG = VdP - SdT$	е) $dG = VdP - SdT + \sum_i \mu_i dn_i$	ж) $G = H + T\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P$	з) $\Delta G = \Delta H + T\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P$

18. Диаграмма состояния воды при невысоких давлениях



Кривая AD описывает зависимость:

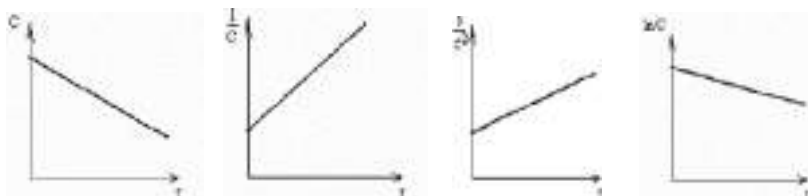
- температуры плавления льда от давления;
- равновесного давления водяного пара над льдом от температуры;
- давления насыщенного пара жидкой воды от температуры;
- температуры кипения воды от давления

19. Выберите правую часть для уравнения Клапейрона-Клаузиуса, если левая часть имеет вид $\ln(P_2/P_1) =$:

$\frac{\Delta H}{T}$	$\frac{\Delta H}{T\Delta V}$	$\frac{\Delta H}{RT^2}$	$\frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$	$\frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$	$\frac{\Delta H}{RT}$
----------------------	------------------------------	-------------------------	---	---	-----------------------

Семестр 6

1. Выберите график, соответствующий реакции третьего порядка



2. Основной постулат химической кинетики для реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.

а) $U = k * C_{\text{SO}_2}^2 * C_{\text{O}_2}$

б) $U = k * 2 * C_{\text{SO}_2} * C_{\text{O}_2}$

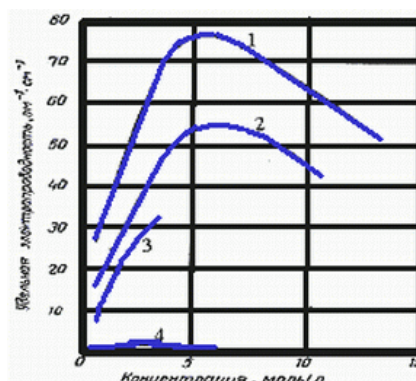
в) $U = -k * C_{\text{SO}_3}^2$

г) $U = k * C_{\text{SO}_3}^2$

3. Дайте определение электрода второго рода:

- а) Это неметалл, погруженный в раствор своей соли.
- б) Это металл или неметалл, погруженный в раствор соли.
- в) Это металл, покрытый труднорастворимой солью и погруженный в раствор, содержащей анионы этой соли.
- г) Это металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий катионы данного металла
- д) Это инертный металл, одновременно контактирующий с окисленной и восстановленной формой вещества

4. Даны зависимости удельной электрической проводимости водных растворов CH_3COOH , KCl , KOH , HCl от концентрации. Укажите номер кривой для каждого раствора.



5. Укажите уравнение 2-го приближения теории Дебая - Хюккеля

а) $\lg \gamma_{\pm} = -0.511 \cdot |z^+ z^-| \sqrt{I}$; б) $\lg \gamma_{\pm} = -\frac{0.511 \cdot |z^+ z^-| \sqrt{I}}{1 + aB \sqrt{I}}$ в) $\lg \gamma_{\pm} = -\frac{0.511 \cdot \sqrt{I} \cdot z^2}{1 + \sqrt{I}}$ г) $\lg \gamma_{\pm} = D \cdot I - \frac{0.511 \cdot \sqrt{I}}{1 + aB \sqrt{I}}$

6. Определите константу скорости реакции при $T_2 = 450\text{K}$, если $E_a = 20 \text{ кДж/моль}$, $T_1 = 298$, $k_1 = 126 \text{ мин}^{-1}$.

7. Электрохимическая форма уравнения Гиббса – Гельмгольца имеет вид:

$\Delta G = -nFE$ а) $-nFE = \Delta H - nFT \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_p$ б) $\left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_p = \frac{\Delta S}{nF}$ в) $\Delta S = nF \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_p$ г)

8. Перечислите все виды уравнения Аррениуса

$E_a = \frac{R \cdot T_2 \cdot T_1 \cdot \ln(k_2/k_1)}{T_2 - T_1}$ а) $\frac{d \ln k}{dT} = \frac{E_a}{RT^2}$ б) $\frac{d \ln K_c}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$ в) $k = k_0 \cdot e^{(-E_a/RT)}$ г) $\Delta G = -n \cdot F \cdot \Delta E$ д)

9. В совокупности стадий неразветвленной цепной реакции образования фосгена

($\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$) выберите стадию квадратичного обрыва цепи

- а) $\text{Cl}_2 + \text{M} \rightarrow 2\text{Cl}\cdot + \text{M}$; б) $2\text{Cl}\cdot + \text{M} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{M}$; в) $\text{COCl}\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{COCl}_2$
- г) $\text{COCl}\cdot + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2 + \text{Cl}\cdot$; д) $\text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$

10. Определите молярную электропроводность раствора NaNO_3 , если $R = 30 \text{ Ом}$, $C = 2\text{M}$, $l = 5 \text{ см}$, $S = 2 \text{ см}^2$.

11. Укажите порядок прохождения стадий гетерогенного процесса при растворении твердого вещества:

- а) подвод реагирующих веществ в зону реакции;
- б) химическая реакция;
- в) отвод продуктов реакции в глубину фазы;
- г) адсорбция реагирующих веществ на поверхности раздела фаз;
- д) десорбция продуктов реакции с поверхности раздела.

12. Уравнение Нернста для потенциала хлорного электрода (E) при небольших давлениях газообразного хлора ($P(\text{Cl}_2)$, атм):

$E = E^\circ + \frac{RT}{F} \ln \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$ а)	$E = E^\circ - \frac{RT}{2F} \ln \frac{P_{\text{Cl}_2}}{a_{\text{Cl}^-}^2}$ б)	$E = E^\circ - \frac{RT}{2F} \ln \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$ в)	$E = E^\circ - \frac{RT}{2F} \ln (P_{\text{Cl}_2} \cdot a_{\text{Cl}^-}^2)$ г)
---	--	--	--

13. Электрод, стандартный электродный потенциал которого при 298K в водном растворе принят равным нулю.

- а) платиновый; б) каломельный; в) водородный; г) хлорсеребряный

14. Определите э.д.с. гальванического элемента: $\text{Ag}, \text{AgCl}/\text{KCl}/\text{CuCl}_2/\text{Cu}$, если $a(\text{CuCl}_2) = 0,5$, $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}} = 0,334\text{В}$, $E^\circ_{\text{Ag,AgCl/Cl}^-} = 0,222 \text{ В}$, $T = 298 \text{ К}$

15. От каких факторов зависит удельная электропроводность.

- а) температура, концентрация; б) природа вещества, давление;
- в) поверхность контакта, объем растворителя; г) концентрации и объема

16. Интегральное кинетическое уравнение необратимой реакции второго порядка (концентрации исходных веществ одинаковы и равны с, t - время)

$$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_0} + kt \quad \text{а)} \quad \frac{1}{c^2} = \frac{1}{c_0^2} + 2kt \quad \text{б)} \quad c = c_0 + kt \quad \text{в)} \quad c = c_0 - kt \quad \text{г)} \quad \ln c = \ln c_0 - kt \quad \text{д)}$$

17. Укажите определение соответствующее молярной электропроводности.

- а) Это электропроводность раствора электролита концентрацией 1 моль/л, заключенного между двумя плоскопараллельными электродами площадью 1 см^2 и расположенных на расстоянии 1 см.
- б) Это электропроводность раствора электролита заключенного между двумя плоскопараллельными электродами площадью 1 м^2 и расположенных на расстоянии 1 м.
- в) Это электропроводность раствора, содержащего 1 моль электролита, заключенного между двумя плоскопараллельными электродами площадью расположенными на расстоянии 1 м.
- г) Это способность раствора проводить электрический ток.

18. Выберите уравнения Кольрауша:

$$\lambda = \lambda_0 + A\sqrt{C} \quad \text{а)} \quad \lambda = \lambda_+ + \lambda_- \quad \text{б)} \quad \lambda_0 = \lambda_+^0 + \lambda_-^0 \quad \text{в)} \quad \lambda = a(\lambda_+ + \lambda_-) \quad \text{г)} \quad \lambda_0 = \lambda + A\sqrt{C} \quad \text{д)} \quad \lambda = \lambda^\infty - A\sqrt{c} \quad \text{е)}$$

Методические указания, критерии и шкала оценивания к заданиям для самопроверки

Обучающийся может начинать работу с любого задания. Критериями для определения уровня знаний и умений являются: понимание сущности описываемых процессов, правильность проведенных преобразований при выводах формул и решении задач, наличие необходимых графических иллюстраций. Оценка определяется по числу правильно выполненных заданий с учетом их уровня. Если в работе студента 15 или более выполненных заданий, при этом 1/3 из них задания уровня «владеть» (*задачи, требующие решения*), то можно считать, что планируемые результаты обучения достигнуты с оценкой «отлично». Если в работе 12 или более выполненных заданий, при этом 1/3 из них задания уровня «владеть», то можно считать, что планируемые результаты обучения достигнуты с оценкой «хорошо». Если в работе 10 или более выполненных заданий, при этом 1/3 из них задания уровня «владеть», то можно считать, что планируемые результаты обучения достигнуты с оценкой «удовлетворительно». Если в работе выполненных заданий менее 7, то можно считать, что планируемые результаты обучения не достигнуты и необходима дополнительная работа.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения физической химии

1. Цель обучения – развить физико-химическое мышление, выработать физико-химическое мировоззрение; познакомить с идеями и методами физической химии; 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: входить в аудиторию со звонком, заканчивать занятия также со звонком, даже если для этого придется прерваться на полуслове. После финишного звонка начинается личное время студента, посягать на которое преподаватель не имеет права.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным – «студент должен усваивать методы самостоятельного познания» (П.П. Блонский). Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание. Непримиимо бороться с «зубрежкой». Физическая химия должна предстать перед студентами не как некоторый объем информации, который нужно запомнить, а как логичная наука.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным. Не старайтесь выглядеть всезнающим и непогрешимым, не стыдитесь признаваться в ошибках или незнании чего-либо. Это не уронит, но, напротив, упрочит ваш авторитет.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения специальных дисциплин. Методически преподавание дисциплины основано, в первую очередь, на чтении лекций по основным разделам курса, проведении лабораторного практикума с использованием современного оборудования, привитии навыков физико-химического эксперимента и его обработки.

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

Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов. Содержание занятий определяется календарным тематическим планом, который в своей содержательной части должен учитывать специализацию соответствующих направлений подготовки специалиста.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

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

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

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

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

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

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами заочной формы обучения существенно отличается по готовности и умению от восприятия студентами очной формы.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Методические рекомендации для преподавателей при организации лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) 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.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал.

10. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов.

На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей.

11. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

Правила ведения журнала преподавателя

1. Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты.
2. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
3. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
4. Около работы, пропущенной по уважительной причине пишется «ув».
5. Общий зачет ставится при наличии зачетов по всем лабораторным работам, предусмотренных маршрутным листом.

Методические указания для студентов по подготовке к лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
2. по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
3. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

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

Методические рекомендации студентам по выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания (контрольной работы).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-4}$ и т. д.).
8. Надо помнить, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах необходимо руководствоваться правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого превышает погрешность этой величины. Все остальные значащие цифры надо отбросить.
9. 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 400 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.

Следует иметь в виду, что решающую роль в работе над задачами, как и вообще в учении, играют сила воли и трудолюбие. Не следует смущаться тем, что некоторые задачи не решаются «с ходу». Достоверно установлено, что процесс творчества в области точных наук (а решение задач есть вид творчества) протекает по следующей схеме. Сначала идет подготовительная стадия, в ходе которой обучающийся ищет решение проблемы. Если решение найти не удается и проблема оставлена, наступает вторая стадия (стадия инкубации) - обучающийся не думает о проблеме и занимается другими вопросами. Однако в подсознании продолжается скрытая работа мысли, которая часто приводит в конечном итоге к третьей стадии – внезапному озарению и получению требуемого решения. Нужно иметь в виду, что стадия инкубации не возникает сама собой - для того чтобы пустить в ход машину бессознательного, необходима настойчивая интенсивная работа в ходе подготовительной стадии.

Решение задач есть также вид творчества и подчиняется тем же закономерностям, что и работа ученого над научной проблемой. Правда, в некоторых случаях, вторая стадия - стадия инкубации - может быть выражена настолько слабо, что остается незамеченной.

Из сказанного вытекает, что 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.

Над заданными «на дом» задачами надо начинать думать как можно раньше, создавая условия для реализации стадии инкубации. Чтобы получить правильный числовой ответ, необходимо хорошо знать единицы физических величин и уметь производить аккуратно и надежно расчеты. И то, и другое может быть достигнуто только длительной практикой. Особое внимание нужно обращать на правильное определение порядка искомой величины. 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 %. 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.

Методические рекомендации для студентов при подготовке к лабораторному практикуму

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале 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.

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 приотсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал.

10. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов.

На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей.

11. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

Методические рекомендации студентам по работе с литературой

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

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

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочесть 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.

Методические рекомендации обучающемуся по подготовке к промежуточной аттестации

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета и экзамена. 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 / экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

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.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Зачет проводится ведущим преподавателем. Экзамен принимается лектором, а при его отсутствии заведующим кафедрой.

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

а) основная литература		
наименование	Режим доступа	Обеспеченность
А.В., Вишняков, Н.Ф. Кизим. Физическая химия. М.: Химия, 2012. –840 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 2008. - 527 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
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. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
б) дополнительная литература		
наименование	Режим доступа	Обеспеченность
Физическая химия [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. - 6-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк. , 2006. - 527 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия [Текст] : пер.с англ. / Ф. Даниэльс, Р. Альберти ; ред. К. В. Топчиева. - М. : Мир, 1978. - 645 с. : ил. - Библиогр. в конце глав, предм. указ.: с.631-638.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия. Теоретическое и практическое руководство [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. Б. П. Никольский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1987. - 880 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Киреев В.А. Курс физической химии. М.: Химия. 1975.- 775 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия [Текст] : в 2 кн. Кн.2 . Электрохимия. Химическая кинетика / ред. К. С. Краснов. - 3-е изд., испр.	Библиотека НИ РХТУ	Да

. - М. : Высш. шк. , 2001. - 319 с. Физическая химия [Текст] : в 2 кн. Кн.1 . Строение вещества. Термодинамика / ред. К. С. Краснов. - 3-е изд., испр. . - М. : Высш. шк. , 2001. - 312 с.		
Кизим Н.Ф, Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы. - М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 272 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по физической химии (лаборатория физико-химического анализа) [Текст] : учеб.-метод. пособ. / сост. Е. Н. Голубина [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2010. - 72 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по физической химии (лаборатория электрохимии) [Текст] : учеб.-метод. пособ. / сост.: Е. Н. Голубина, Н. Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 96 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

в) программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.novomoskovskuniversity.ru/EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://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 [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.novomoskovskuniversity.ru/EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)
5. Архиватор Zip ([publicdomain](http://publicdomain.org))
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>). MS Word, MS Excel, MS Power Point из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
www.chem.isu.ru/leos/bases.html
www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html

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/> (дата обращения: 08.12.2018).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.12.2018).

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 08.12.2018)

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 специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями зрения (ассистент)
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	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). Экран для проектора Drapen Diplomat. Многофункциональное устройство Samsung 4200. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер. Число посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ Число посадочных мест 15.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы 8А) для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (при необходимости)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Число посадочных мест 32	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата,
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (477, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, шкафы, стулья. Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

<p>Лаборатория химической кинетики 471</p> <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б, учебное строение № 13</p>	<p>Установки для исследования кинетики фотохимических реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.</p>	
<p>Лаборатория физико-химического анализа 473</p> <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б, учебное строение № 13</p>	<p>Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические. Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана, насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр.</p> <p>Операционная система MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214</p>	
<p>Лаборатория электрохимии 479</p> <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б, учебное строение № 13</p>	<p>Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры.</p> <p>Операционная система MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214</p>	

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.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

10. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Аннотация приведена в приложении 1.

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вносятся ежегодно до начала нового учебного года.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 10 / 360. Контактная работа 52,6 час., из них лекционные 20, лабораторные 32. Самостоятельная работа студента 282 час. Контроль – 25,4 час. Форма промежуточного контроля: зачет (2), экзамен (2), контрольная работа (4). Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 и 6 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.13 Физическая химия реализуется в рамках дисциплин базовой части учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа, Теория вероятностей и математическая статистика, Основы нанохимии, Прикладная информатика.

Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Коллоидная химия, Общая химическая технология, Техническая термодинамика, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Коллоидная химия, Теоретическая электрохимия, Технологические процессы, Материаловедение и защита от коррозии, Основы научных исследований, Основы электрохимических технологий, Термодинамика неравновесных процессов, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

Поскольку основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) предусмотрены два вида деятельности выпускника: производственно-технологическая и научно-исследовательская, то задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента;
- овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов в профессиональной деятельности.

4. Содержание дисциплины

Предмет физической химии. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Термохимия. Зависимость теплоты реакций от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Математический аппарат термодинамики. Определение функций состояния F, G, H, U . Условия равновесия и экстремумы характеристических функций. Химический потенциал. Летучесть и ее вычисление для реальных газов. Фазовые равновесия (однокомпонентные системы). Растворы. Коллигативные свойства растворов. Неидеальные растворы и их термодинамическое описание. Фазовые равновесия жидкость – пар и твердое – жидкость. Химические равновесия. Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей. Феноменологическая кинетика Теории химической кинетики. Фотохимия. Цепные реакции. Катализ.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Планируемые результаты освоения ОПОП – компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного,

профессиональной деятельности (ОПК-1)	<p>гетерогенного и ферментативного катализа.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач;- определять направленность процесса в заданных начальных условиях;- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p>Владеть:</p>
---------------------------------------	---

	<p>- навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.</p>
<p>- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния;</p> <p>Уметь:</p> <p>- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации.</p>

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы нанохимии

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология электрохимических производств

Форма обучения:

заочная

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 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 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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии; - физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства; - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии. <i>Уметь:</i> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы визуализации и анализа наносистем. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	6
Контактная работа,	6	6
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	62	62
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная)	1	1

работа обучающихся с педагогическим работником)		
Изучение теоретического материала	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	3	11
Решение контрольной работы	28	20
Контроль	4	4
Промежуточная аттестации (зачет)		
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	2

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции и час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
–	Тема 1. Введение	0,1		2	2,1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
–	Тема 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	0,3	0,5	10	10,8	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
–	Тема 3. Капиллярность и смачивание в наносистемах	0,1	0,5	10	10,6	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
–	Тема 4. Методы получения наночастиц и наноматериалов	0,5	1	15	16,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
–	Тема 5. Методы визуализации и анализа наносистем	0,5	1	15	16,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
–	Тема 6. Устойчивость наносистем	0,25	1	5	6,25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
–	Тема 7. Прикладная нанотехнология	0,25		5	5,25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
	Всего	2	4	62	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 наном мире. 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 нанобъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография. Процессы получения нанобъектов «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. Супрамолекулярная 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.	Устойчивос ть наносистем	Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
7.	Прикладная нанотехнолог ия	Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

№ 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	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	4, 5	Синтез зольей и определение их размеров	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	3	Смачиваемость материала на основе соли редкоземельного элемента	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4	3	Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5	5	Определение размеров молекул ПАВ	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
6	2	Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ кондуктометрическим методом	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
7	6	Устойчивость зольей желатины при различных значениях pH	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
8	6	Кинетика коагуляции «белых зольей» и построение кинетических кривых коагуляции	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
9	6	Определение порогов быстрой коагуляции и проверка правила Шульце-Гарди.	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
10	6	Изучение коагуляции концентрированных латексов	1,5	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
11	6	Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс-гидроксид железа.	1,5	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

Вид учебной работы	Номер недели семестра																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела	1																		
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																			
– Проверка контрольной работы																			+

3. Самостоятельная работа обучающегося (ак.ч.) Изучение теоретического материала																			
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
– Выполнение контрольной работы			1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Вид учебной работы	Номер недели семестра																		
	20 (нед)						21						22						
1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела	2 (1-7)																		
– лабораторные занятия, номер раздела)		4 (1-7)																	
-подготовка к лабораторным занятиям	2	1																	
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																			
– Проверка контр. работы	+	+																	
– зачет																			
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.) – Проработка лекционного материала	2																		
– Подготовка к зачету		2																	

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

5.8. 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, сдал, правильно выполненную контрольную работу и сдал контрольный тест с оценкой «зачтено». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

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

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.

<p>- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальное значение наноразмерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства; - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в
---	----------------------------	---	--

понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)			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 в исследованиях физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы визуализации и анализа наносистем.
	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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Методы получения ультрадисперсных материалов по принципу «снизу-вверх».

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

<i>Компетенция</i>	<i>Показатель и текущего контроля</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>		
		<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>	<i>не сформирована</i>

<p>- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>выполнение лабораторных работ</p>	<p>в полном объеме с оценкой * «отлично» или «хорошо».</p>	<p>в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»</p>	<p>не выполнены в полном объеме ко времени контроля</p>
<p>- 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)</p>	<p>тестирование</p>	<p>с оценкой «отлично» или «хорошо».</p>	<p>с оценкой «удовлетворительно»</p>	<p>с оценкой «неудовлетворительно»</p>
<p>- 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)</p>	<p>уровень использования дополнительной литературы</p>	<p>использует самостоятельно</p>	<p>по указанию преподавателя</p>	<p>с помощью преподавателя</p>

***Критерии оценивания**

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

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

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

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

6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Пример контрольного теста (Т1)

- | | |
|---|--|
| <p>1. Чем определяется образование наночастиц в микроэмульсиях?</p> <p>a) взаимодействием микрокапель</p> <p>b) слипанием микрокапель</p> <p>c) броуновской диффузией микрокапель</p> <p>d) образованием новых микрокапель</p> <p>e) диффузией молекул реагентов</p> <p>2. Что такое CVD метод?</p> <p>a) диспергирование, уменьшение размера до наноуровня</p> <p>b) структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул</p> | <p>c) испарение и осаждение в реакционной среде с получением новых соединений</p> <p>d) испарение и осаждение в инертной среде</p> <p>e) физическая и химическая эпитаксия</p> <p>3. Какие из свойств наноматериалов относятся к размерным эффектам?</p> <p>a) смачивание</p> <p>b) гравитационные</p> <p>c) магнитные</p> |
|---|--|

- d) оптические
- e) механические

4. Что называется размерным эффектом?

- a) изменение размера нанобъектов в зависимости от состава системы
- b) изменение свойств нанобъектов в зависимости от размера элементов и их структуры
- c) изменение размера нанобъектов в зависимости от межмолекулярных взаимодействий
- d) изменение свойства нанобъектов в зависимости от структуры системы
- e) изменение свойств нанобъектов в зависимости от внешних условий

5. Что означает относящийся к созданию нанобъектов термин "снизу-вверх"?

- a) диспергирование, уменьшение размера объектов
- b) создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества
- c) структурирование, создание наноструктур из атомов и молекул

а) алмаз

d) создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта

6. По номенклатуре ИЮПАК фуллерен C₇₀ обозначается символом C₇₀-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 углеродных нанотрубок?

- a) наличием тиксотропии
- b) наличием супрарамагнетизма
- c) отсутствием трения в наномире
- d) отсутствием дислокаций в кристаллической решетке e) отсутствием гравитационного взаимодействия

10. Какой из типов нанотехнологий связан с наномеханизмами, работы над которыми находятся на начальном этапе?

- a) радикальная
- b) инкрементная
- c) эволюционная

11. Какое свойство характерно для микроэмульсий?

- a) микроэмульсии хорошие проводники электричества
- b) микроэмульсии имеют темно-серый цвет
- c) микроэмульсии непрозрачные жидкости
- d) микроэмульсии прозрачные жидкости

12. Как называется способ формирования рельефного покрытия заданной конфигурации и помощью фоторезистов?

13. На рисунке представлена одна из аллотропных форм углерода



Как она называется?

- b) фуллерен C70
- c) карбин
- d) графит
- e) фуллерен C60

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 нанобъектов 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

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 15 и более.

Тест используется при итоговой аттестации. Проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRay». 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 оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять 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 2 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 клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие

вопросы: а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия

измерениям, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата),

пишется «ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого

преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. Методические указания для

студентов По подготовке к

лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Основы нанохимии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает на установочной лекции.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работ

е. 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 зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за

«допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата

– точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.7. 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: 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.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.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 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, рН-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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы нанохимии»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа 6 час., из них лекционные 2, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 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. Супрамолекулярная организация молекул. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектрокопия. 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.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 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 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:

- 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),

- 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).

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 коллоидной химии 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.06 Коллоидная химия 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: 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-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем; - факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, разрушение эмульсий. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 экспериментального исследования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов

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

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	18,3	18,3
Контактная работа,	18,3	18,3
в том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	113	113
В том числе:		
Изучение теоретического материала	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям	32	32
Решение контрольной работы	40	40
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	12,7	12,7
Общая трудоемкость	час. з.е.	144 4
		144 4

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. Предмет и задачи курса	0,2		3	3,2	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
2.	Тема 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция	1	5	40	46	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
3.	Тема 3. ДЭС и электрокинетические явления	1	5	20	26	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
4.	Тема 4. Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем	0,3		10	10,3	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
5.	Тема 5. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО	1	4	20	25	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
6.	Тема 6. Структурообразование в дисперсных системах.	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
7	Контроль				12,7	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
8	<i>В том числе текущий контроль</i>				0,3	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
	Всего:	4	14	113	144	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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	<p>Особые свойства поверхностей раздела фаз. Формирование структуры поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Адсорбция газов и паров на пористых адсорбентах. Количественные характеристики пористых материалов. Классификация пор и теории адсорбции.</p>
3	ДЭС и электрокинетические явления	<p>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.</p>
4	Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем	<p>Броуновское движение. Средний сдвиг как характеристика интенсивности броуновского движения. Соотношение между средним сдвигом и коэффициентом диффузии. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационная устойчивость, гипсометрический закон.</p> <p>Оптические явления в дисперсных системах, эффект Тиндаля. Уравнение Релея для светорассеяния и его анализ, влияние дисперсности на рассеяние света. Определения дисперсности по методу Геллера.</p> <p>Нефелометрия, ультрамикроскопия, как методы определения дисперсности и концентрации зольей. Световая и электронная микроскопия как методы исследования размеров и форм частиц.</p>
5	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО	<p>Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Коагуляция как результат потери агрегативной устойчивости. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру.</p> <p>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.</p> <p>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. 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.</p> <p>Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Порог коагуляции; влияние на порог коагуляции заряда иона электролита.</p>
6	Структурообразование в дисперсных системах.	<p>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.</p> <p>Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Основные</p>

	<p>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.</p> <p>Типичные кривые течения жидкообразных и твёрдообразных структурированных систем. Кинетика деформации упруго-пластических систем при постоянном напряжении.</p> <p>Гели, студни, синерезис. Золь-гель, технология неорганических материалов как переход от свободнодисперсной системы (золя) к связнодисперсной (гель) и материалу.</p> <p>Приборы для изучения деформационно-прочностных свойств структурированных систем.</p>
--	---

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.	2	Исследование адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
2.	2	Адсорбция ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
3.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
4.	5	Синтез, коагуляция и стабилизация гидрозоля гидроксида железа.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
5.	5	Влияние заряда на порог коагуляции.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
6.	4	Определение размера частиц «белых золь» по методу Геллера	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
7.	4	Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном ионе.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
8.	5	Определение критической концентрации мицеллообразование в растворах ПАВ.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
9.	6	Исследование реологических свойств дисперсных систем методом ротационной вискозиметрии.	3	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16

5.5. 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	19
1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела	1																		
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																			
– Проверка контрольной работы																			+
3. Самостоятельная работа обучающегося (ак.ч.)																			
Изучение теоретического материала	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1					
Выполнение контрольной работы						1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Подготовка к лабораторным работам		2	2	2	2	2	1	1	1	1					2	2	2	2	2

Вид учебной работы	Номер недели семестра		
	20 (нед)	21	22

1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела										
	3 (1-6)									
– лабораторные занятия, номер раздела)	2	3	5	6						
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)										
– Проверка контр. работы	+	+	+	+	+					
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)										
– Проработка лекционного материала	2	3	3	3						
– Подготовка к лабораторным работам	2	2	2	2						
Подготовка к экзамену	4	4	4	4	5					

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при 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, экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом и сдал, правильно выполненную контрольную работу. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	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 коллоидной химии.
	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, редуцированность действий)	Владеть: - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем; - факторы, влияющие на застуднение, набухание,

соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)			тиксотропию, синерезис, вязкость, разрушение эмульсий.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем.
- 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки 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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Методы получения ультрадисперсных материалов по принципу «снизу-вверх».

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована

<p>- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p> <p>- 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)</p> <p>- 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)</p>	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Решение контрольной работы	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

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

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

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

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

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

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 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 естественнонаучны	знать: - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических</i>

<p>х дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p> <p>- 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)</p> <p>- 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)</p>	<p>- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</p> <p>- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем;</p> <p>- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, разрушение эмульсий.</p> <p>- современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем.</p> <p>уметь:</p> <p>- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;</p> <p>- выбирать оптимальные варианты и методы решения задач.</p> <p>- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.</p> <p>- использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах.</p> <p>владеть:</p> <p>- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</p> <p>- навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем.</p> <p>- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов.</p>	<p><i>Практически все задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>вопросов теста. Решение практических заданий не предложен</i></p>
---	--	--	--	--	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие о коллоидных системах: основные признаки, классификация, примеры и применение.
2. Граница раздела твердое тело – газ. Мономолекулярная адсорбция. Уравнение Ленгмюра, вывод и анализ. Определение удельной поверхности дисперсных систем.
3. Полимолекулярная адсорбция. Уравнение БЭТ и его анализ. Определение удельной поверхности дисперсных систем.
4. Поверхностное натяжение. Поверхностная активность. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Адсорбция ПАВ, изотерма адсорбции. Уравнение Гиббса, вывод и анализ.
5. Поверхностно-активные вещества. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Связь между эмпирическим уравнением Шишковского и уравнением Гиббса.
6. Смачивание. Краевой угол смачивания. Адгезия. Когезия.
7. Строение ДЭС и мицеллы. Механизм образования ДЭС. Распределение потенциала в плотной и диффузной частях ДЭС.

8. Электрокинетические явления. Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза и электроосмоса. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского, вывод и анализ.
9. Методы синтеза коллоидных систем.
10. Оптические свойства коллоидных систем. Опалесценция. Уравнение Релея и его анализ.
11. Броуновское движение. Средний сдвиг. Диффузия. Соотношение между средним сдвигом и коэффициентом диффузии (уравнение Эйнштейна-Смолуховского).
12. Седиментация. Кривые седиментации. Седиментационный анализ полидисперсных систем.
13. Коллоидные ПАВ. Примеры и специфические свойства. Лиофильные системы, отличие от золей.
14. ПАВ и их классификация. Коллоидные ПАВ, мицеллообразование. ККМ, влияние различных факторов на ККМ.
15. Коллоидные ПАВ. Форма мицелл в разных средах. Применение для стабилизации коллоидных систем.
16. Коагуляция лиофобных дисперсных систем. Влияние электролитов на скорость коагуляции. Правила электролитной коагуляции. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Быстрая и медленная коагуляция. Время половинной коагуляции. Константа коагуляции. Уравнение кинетики коагуляции для частиц разного порядка. Кривые кинетики коагуляции.
17. Основы теории устойчивости и коагуляции (теория ДЛФО). Потенциальные кривые взаимодействия частиц, их анализ. Нейтрализационная и концентрационная коагуляции. Основные теории устойчивости и коагуляции. Факторы устойчивости коллоидных систем.
18. Классификация структур по Ребиндеру. Условия возникновения структур различных типов, сопоставление их свойств.
19. Возникновение структур в различных дисперсных системах. Природа и основные характеристики контактов между частицами в структурированных системах. Классификация структур, механизм образования.
20. Возникновение объемных структур в дисперсных системах. Влияние различных факторов на структурообразование.

Пример билета для экзамена

«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 Технология и переработка полимеров
Кафедра «Фундаментальная химия»**

Билет № 1

1. Оптические свойства коллоидных систем.
2. Коагуляция лиофобных дисперсных систем. Влияние электролитов на скорость коагуляции. Правила электролитной коагуляции. Основы теории кинетики коагуляции.

Задача. Рассчитайте количество масляной кислоты, которое может максимально адсорбироваться на поверхности частиц полистирольного латекса, содержащихся в объеме $V = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, концентрация латекса составляет $10^{21} \text{ част./м}^3$, частицы сферические, их дисперсность равна $0,2 \text{ нм}^{-1}$, плотность полистирола $1,08 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$; адсорбция происходит с образованием мономолекулярного слоя. Для расчета площади молекулы в насыщенной монослое используйте уравнение Шишковского, константы которого при 298 К равны: $a = 12,6 \cdot 10^{-3}$; $K = 21,5$.

Лектор, профессор _____ (.....)

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 оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание 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, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту на установочной лекции.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной

работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие

- вопросы: а) что и каким методом измерялось,
 - б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям, в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и

«защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата),

пишется «ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого

преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. Методические указания для

студентов По подготовке к

лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Коллоидная химия. 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 на установочной лекции.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работ

е. 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, устрняя 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 зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за

«допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата

– точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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 «Академкнига», 2007. 372 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Az-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).
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
5. www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.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 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, капиллярные и ротационные вискозиметры.	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Коллоидная химия»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 4 / 144. Контактная работа 18,3 час., из них лекционные 4, лабораторные 14. Самостоятельная работа студента 113 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 «Коллоидная химия» реализуется в рамках дисциплины по выбору учебного плана ОПОП.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- 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),
- 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).

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 коллоидной химии 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

Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхность раздела фаз. Поверхностное натяжение, удельная поверхность, ее роль в дисперсных системах. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Моно- и полимолекулярная адсорбция. Определение удельной поверхности адсорбционным методом. Адсорбция на поверхности раздела ж-г. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение Гиббса. Уравнение Шишковского. Определение размера молекул. Смачивание. Адгезия и когезия. Адсорбция ионов. Строение ДЭС. Электрокинетические явления. Дисперсные системы. Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Синтез коллоидных систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея. Уравнение Геллера. Оптические методы исследования дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационный анализ. Седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость, коагуляция и стабилизация дисперсных систем. Правило электролитной коагуляции. Кинетика коагуляции Смолуховского. Теория ДЛФО. Структурно-механические свойства и реологический метод исследования структуры дисперсных систем.

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:

- 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),
- 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, 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.
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, разрушение эмульсий.
- современное состояние 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.
- 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.

владеть:

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов.

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химическая технология

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 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 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 7 семестре, на 4

курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая 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 компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<u>Знать</u> : основные законы естественнонаучных дисциплин <u>Уметь</u> : применять основные законы для решения профессиональных задач <u>Владеть</u> : 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	<u>Знать</u> : основные понятия и определения химической технологии <u>Уметь</u> : уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. <u>Владеть</u> : 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	<p><u>Знать:</u> основные принципы организации химического производства</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.</p>
ПК-6	способность наладивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<p><u>Знать:</u> характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом</p>

		<u>Владеть:</u> 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	<u>Знать:</u> параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров. <u>Уметь:</u> определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины. <u>Владеть:</u> навыками определения технического состояния оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час./ 4 з.е.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	20,3	20,3
Контактная работа,	20	20
в том числе:	-	-
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Вид аттестации экзамен	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	115	115
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	9	9
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям	12	12
Подготовка и выполнение контрольной работы	86	86
Подготовка к экзамену	8,7	8,7
Общая трудоемкость	144	144
ч	4	4
ас.		
з.е.		

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции и 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 отрасли. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП).	0.5	-	-	2	2.5	-	ОПК 1 ПК-1
2	Тема 2. Качественные и количественные показатели	1	-	-	8	9	-	ОПК-1 ПК-1

	и ХТП и ХП.							
3.	Тема 3. Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химических превращений.	2	-	-	2	4	-	ОПК-1 ПК-1
4	Тема 4. Гомогенный и гетерогенный процессы. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость процесса.	3	-	4	7	14	УО	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7

5	Тема 5. Понятие, структура и модели технологических систем (ХТС).	1	-	4	5	10	УО	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7
6	Тема 6. Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы.	0,5	-	4	5	9,5	УО	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7
	Выполнение контрольной работы				86	86	КР	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7
	Вид аттестации (экзамен)					0,3		ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7
	Подготовка к экзамену					8,7		
	Всего	8	-	12	115	144		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие химико-технологического 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 (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатель и химических превращений.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4.	Гомогенный и гетерогенный процессы. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость процесса.	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. 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.
5	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 (потoki), их схемы и назначение.
6.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы.	Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.

5. 4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	4	Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-4, ПК-6, ПК-7
2.	5,6	Обогащение твердого минерального сырья. Флотация.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-1, ПК-4, ПК-6
3.	5,6	Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-1, ПК-4, ПК-6
Общая трудоёмкость, час			12		

5.5. Тематический план практических занятий

Практические занятия 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 лабораторным работам;
- 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

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

	Показатель	Уровень сформированности компетенции
--	------------	--------------------------------------

Компетенция	и текущего контроля	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»
	Уровень использован ия дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатель и оценивания	Критерии оценивания
-способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин 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	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: характеристики основного оборудования, применяемого в

осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	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

<p>способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p> <p>-способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)</p> <p>- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)</p>	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
	Контрольные работы	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

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	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявленные к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявленных к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
-------------	---	---	---	---	---

	работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.				
-способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	<u>Знать:</u> основные законы естественнонаучных дисциплин <u>Уметь:</u> применять основные законы для решения профессиональных задач <u>Владеть:</u> навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
-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)	<u>Знать:</u> основные понятия и определения химической технологии <u>Уметь:</u> уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. <u>Владеть:</u> навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических	<u>Знать:</u> основные принципы организации химического производства <u>Уметь:</u> выбирать рациональную схему производства заданного продукта. <u>Владеть:</u> навыками анализа эффективности	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

последствий их применения (ПК-4)	технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.	<i>расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>величины.</i>		
-способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	<u>Знать:</u> характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

	<p>Уметь: анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом</p> <p>Владеть: навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</p>	<p>выполнены.</p> <p>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p>	<p>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p>	
<p>- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)</p>	<p>Знать: параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров .</p> <p>Уметь: определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины.</p> <p>Владеть: навыками определения технического состояния оборудования</p>	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</p> <p>Практические задания выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</p> <p>Практические задания выполнены.</p> <p>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, обоснований.</p> <p>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>

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
_____ подпис
ь (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. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет (протокол). Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать 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.

7.5. 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.

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

Организация лекционных занятий

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

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

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической

практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

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

Организация лабораторных занятий

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 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.

7.6. 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!

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. Гомогенный и гетерогенный процессы. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость процесса. 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?
4. Какие основные законы используются для неравновесных гетерогенных процессов?
5. Из каких элементарных стадий складывается процесс в системе газ-твердое?
6. Что такое «лимитирующая стадия процесса»?
7. Поясните роль катализатора в химическом процессе.
8. Каталитические процессы, их сущность и классификация.
9. Перечислите требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 5. 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.
4. Что используют в качестве сырья в химической промышленности?
5. Какие требования предъявляются к качеству сырья?
6. Определите, что такое энергетическая подсистема.
7. Какие виды и источники энергии используют в химической промышленности?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 6. 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?
4. Как их используют в анализе ХТС?

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 работ

е. 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 контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно шифру зачетной книжки).

Обычно имеет стандартную структуру: титульный лист, основное содержание, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание контрольной работы (зачтено/не зачтено) осуществляет преподаватель по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Контрольная работа является одной из форм контроля СРС, поэтому должна быть выполнена и сдана студентом в период экзаменационной сессии, до сдачи экзамена.

Примерные задания в контрольной работе:

1. Качественные и количественные показатели эффективности химического производства. Экономические показатели.
2. Термодинамика химических превращений. Изменение химического равновесия (влияние давления).
3. Виды моделей ХТС: функциональная, структурная. Назначение. Показать на примере одного из химических производств.

Задача. Расчет показал, что на проведение технологического процесса требуется ввести 42 кмоль кислорода. Поток окислителя получают, смешивая воздух с техническим (96 %-ным) кислородом. Концентрация кислорода в смеси должна составить 30 % (об). Определить массу и число кмоль смешиваемых потоков

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.

7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных

формам: 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. Харлампиدي. - 2-е изд., перераб. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 447 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1	Да
О-3.Кузнецова И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиدي, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампиدي Х.Э.. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45973 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/reader/book/45973/#1	Да

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	Библиотека НИ РХТУ	Да

"Академкнига", 2006. - 198 с.		
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. Леонов В. Т. Методические указания и контрольные задания по дисциплине "Общая химическая технология" для бакалавров заочной формы обучения, направление «Химическая технология»: методические указания / В. Т. Леонов, Л. Ю. Рассохина, Н. П. Белова. - Новомосковск: [б. и.], 2015. - 9 с.	http://moodle.nirhtu.ru/enrol/index.php?id=135	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/tkeeper.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
---	---	--

<p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Тру до вые резервы, 19/29 № 407</p> <p>Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)</p>	<p>приспособлено</p>
<p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Тру до вые резервы, 19/29 № 409</p> <p>Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и</p>	<p>Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»</p>	<p>приспособлено</p>

промежуточной аттестации	Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.	
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовой 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

T113NWSI 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.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL). 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно- методические разработки в электронном виде.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Общая химическая технология»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 20,3 час. Подготовка к экзамену – 8,7 час. Самостоятельная работа студента 115 час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.14 – «Общая химическая технология» является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 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. Цель 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-технологического 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 (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химических превращений.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4.	Гомогенный и гетерогенный процессы. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость процесса.	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. 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.
5.	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.

6.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы.	Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.
----	--	---

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<u>Знать</u> : основные законы естественнонаучных дисциплин <u>Уметь</u> : применять основные законы для решения профессиональных задач <u>Владеть</u> : навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические	<u>Знать</u> : основные понятия и определения химической технологии

	средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<u>Уметь</u> : уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. <u>Владеть</u> : 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	<u>Знать</u> : основные принципы организации химического производства <u>Уметь</u> : выбирать рациональную схему производства заданного продукта. <u>Владеть</u> : навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
ПК-6	способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<u>Знать</u> : характеристики основного оборудования, применяемого в химико-технологическом процессе <u>Уметь</u> : анализировать работу оборудования в соответствии с регламентом <u>Владеть</u> : 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	<u>Знать</u> : параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров . <u>Уметь</u> : определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины. <u>Владеть</u> : навыками определения технического состояния оборудования

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты химической технологии

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск – 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательной программе высшего образования — программе бакалавриата, утвержденный приказом Министерства 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", Направленность (профиль) "Технология электрохимических производств", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Приказ № 1005 от 11.08.2016

Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 N 36766

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", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Приказ №1005 от 11.08.2016.

Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 N 36766

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки бакалавров в области «Процессов и аппаратов химической технологии» и применения полученных знаний для практических расчетов и квалифицированной эксплуатации технологического оборудования.

Задачи преподавания дисциплины

- освоение основ гидромеханических и тепло-массообменных процессов;
- использование изученных закономерностей для решения задач: технологического расчета основных процессов и их аппаратного оформления;
- использование полученных знаний для правильного выбора аппаратного оборудования с учетом их сравнительной характеристики по технологическим и экономическим показателям.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина базовой части блока Б.1, Б.15 профиля по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", Направленность (профиль) "Технология электрохимических производств". Является обязательной для освоения в 6 семестре 3 курса и 7,8 семестрах 4 курса.

Изучение дисциплины базируется на разделах дисциплин Математика, Физика, Термодинамика. Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	<p>Знать: основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта.</p> <p>Уметь: -определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса</p> <p>Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.</p>
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	<p>Знать: - явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов</p> <p>Уметь: - рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами</p> <p>Владеть: - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. - навыками работы с графическими программами</p>

ПК-8	- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. Уметь: - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования. Владеть - основными методами пуско-наладочных работ технологических установок
ПК-11	- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать: - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. Уметь: - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. Владеть - методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **432** час или **12** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр час	Семестры час	
		6	7	1 8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	58.6	32.3	24.3	2
Контактная работа,	58.6	32.3	24.3	2
в том числе:				
Лекции	24	14	10	
Лабораторные работы (ЛР)	28	14	14	
Практические занятия (ПЗ)	6	4		2
Экзамен	0.6	0.3	0.3	
Самостоятельная работа (всего)	350	171	143	36
В том числе:				
Курсовой проект	34			34
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогами)	42	27	13	2

ческим работником)				
Проработка лекционного материала	105	50	55	
Подготовка к лабораторным занятиям	55	30	25	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Внеаудиторные практические задания	59	34	25	
Подготовка к тестированию	55	30	25	
Промежуточная аттестации (зачет)	-			
Контроль	25.4	12.7	12.7	---
Подготовка к сдаче зачета				
Общая трудоемкость	432	216	180	36
час.			1	
з.е.	12	6	5	1
			1	

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

6 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб зан. час.	Экз-за-мен час.	Контроль	СРС* час.	Всего час.	Форма текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	Общие сведения	1					10	11	уо	ОПК– 1
2.	Гидростатика и гидродинамика	1	1	4			20	26	уо	ОПК– 1
3.	Разделение неоднородных систем	1					20	21	уо	ОПК– 1
4	Перемешивание в жидких средах	1	1	-			20	22	уо	ОПК– 1
5	Перемещение жидкостей	1		2			20	23	уо	ОПК– 1
6	Сжатие и перемещение газов	1		-			20	21	кр	ОПК– 1
7	Тепловые процессы и аппараты	4	1	4			21	30	уо	ОПК– 1
8	Выпаривание	4	1	4			40	49	кр	ОПК– 1
9	Контроль					12.7		12.7		
10	Экзамен				0.3			0.3		
11	Всего	14	4	14	0.3	12.7	171	216		

7 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Лаб зан. час	Эк-за-мен. час.	Кон-троль	СРС* час.	Всего час.	Форма текущего контроля*	Код формируемой компетенции
1	Основы массопередачи	1			-	20	21	yo	ОПК– 1
2	Основы расчета массо-обменных аппаратов	2			-	15	17	yo	ОПК– 1
3	Абсорбция	2	4			15	21	yo	ОПК– 1
4.	Перегонка и ректификация	1	6			15	22	yo	ОПК– 1
5	Экстракция	1			-	15	16	yo	ОПК– 1
6	Адсорбция	1			-	15	16	кр	ОПК– 1
7	Методы кристаллизации и их классификация	0.5			-	15	15.5	yo	ОПК– 1
8	Сушка	1	6			20	21	кр	ОПК– 1
9	Мембранные процессы	0.5			-	13	13.5	yo	ОПК– 1
10	Контроль				12.7		12.7		
11	Экзамен			0.3			0.3		
12	Всего	10	14	0.3	12.7	143	180		

8 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС* час.	Всего час.	Форма текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия		2	-		2	yo	ПК– 1, ПК-8, ПК-11
2	Ректификационная установка непрерывного действия			-		-	yo	ПК– 1, ПК-8 ПК-11
3	Сушильная установка непрерывного действия			-			yo	ПК– 1, ПК-8, ПК-11
4	Расчеты и подготовка к защите курсового проекта по одной из тем		-	-	34	34	yo	ПК– 1, ПК-8 ПК.11
5	Всего		2		34	36		

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения	<p>Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы. Классификация основных процессов химической технологии. Роль и взаимосвязь типовых процессов в химической технологии. Непрерывные и периодические процессы. Стационарные и нестационарные процессы. Поля скоростей, температур и концентраций в стационарных и нестационарных процессах. Теория явлений переноса в сплошных средах - основа анализа и моделирования типовых процессов химической технологии. Перенос импульса (количества движения), теплоты и массы. Аналогия этих процессов. Место и роль теоретических и экспериментальных исследований в задачах химической технологии. Системный подход к изучению и созданию новых процессов и аппаратов. Исследование механизмов процессов на макро- и микроуровнях. Основы теории обобщенных переменных (теории подобия). Подобие и аналогия физических явлений и процессов. Теоремы подобия. Получение уравнений с обобщенными переменными (критериальных уравнений). Преобразование дифференциальных уравнений переноса в уравнение обобщенного вида. Обобщенные переменные (критерии подобия): определяющие, определяемые и их физический смысл. Использование критериев подобия для обработки и обобщения экспериментальных данных.</p>
2	Гидростатика и гидродинамика	<p>Общие вопросы прикладной гидромеханики. Представление о жидкостях как о сплошных средах. Понятие о реальной и идеальной жидкостях. Силы, действующие на жидкость. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практические приложения. Сила давления на дно и стенки сосудов.</p> <p>Основные уравнения движения жидкостей и гидродинамическая структура потока. Расход жидкости и газа. Понятие о гидравлическом радиусе и эквивалентном диаметре. Режимы движения вязкой жидкости. Критерий Рейнольдса. Распределение скоростей и расход жидкости при установившемся ламинарном потоке. Средняя максимальная скорость потока. Некоторые характеристики турбулентного потока, гидродинамический пограничный слой. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Дифференциальное уравнение движения Эйлера. Уравнение Бернулли для идеальных и реальных жидкостей. Практические приложения уравнения Бернулли. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Потери давления на трение и местные сопротивления и их расчет. Особенности течения неньютоновских жидкостей и определение потерь напора для них. Гидравлическое сопротивление типовых тепло- и массообменных аппаратов. Расчет оптимального давления трубопроводов. Экономически оптимальная скорость потока. Движение тела в сплошной среде. Сопротивление движению тела при различных гидродинамических режимах. Основы теории осаждения. Расчет скорости свободного и стесненного движения частиц в поле действия массовых сил. Обтекание тел потоком. Течение жидкостей через неподвижные зернистые слои и пористые перегородки. Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах химической технологии. Основные характеристики этих слоев. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидродинамика псевдооживленных (кипящих) зернистых слоев. Основные характеристики псевдооживленного состояния слоя. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдооживления.</p>
3	Разделение жидких и газовых неоднородных систем	<p>Классификация и основные характеристики неоднородных систем. Основные способы разделения и их экологическое значение. Клас-</p>

		<p>сификация, принципы выбора и оценка эффективности методов разделения. Разделение в поле сил тяжести. Осаждение и отстаивание. Конструкции осадителей. Расчет их основных размеров. Разделение под действием сил разности давления. Фильтрующие перегородки. Виды осадков (сжижаемые и несжижаемые). Скорость фильтрования и ее зависимость от перепада давления, температур и структуры осадка. Промывка осадков. Скорость промывки. Классификация и основные типы фильтровальной аппаратуры. Фильтры периодического и непрерывного действия для разделения суспензий. Оптимизация продолжительности цикла фильтрования. Фильтры для очистки газов от пылей. Основы расчета фильтров.</p> <p>Разделение в поле центробежных сил. Центробежное отстаивание и центробежное фильтрование. Очистка газов от пыли в циклонах. Разделение суспензий и эмульсий в гидроциклонах. Выбор циклона. Фактор разделения. Классификация центрифуг. Центрифуги фильтрующие и отстаивающие периодического и непрерывного действия. Сверхцентрифуги. Сепараторы. Расчет производительности центрифуги и определение расхода энергии на центрифугирование. Очистка газов и разделение аэрозолей в электростатическом поле. Физические основы процесса. Устройство электрофильтров. Мокрая очистка запыленных газов. Конструктивные типы мокрых пылеуловителей (насадочные, пенные, струйные и др.). Интенсификация процессов разделения неоднородных систем и тенденции совершенствования их аппаратного оформления.</p>
4	Перемешивание в жидких средах	<p>Технические способы получения жидких и газовых неоднородных систем. Виды перемешивания. Эффективность и интенсивность перемешивания и методы их оценки. Гидродинамические структуры потоков в аппаратах с перемешиванием. Расчет мощности на механическое перемешивание. Конструкции мешалок, их характеристики, выбор и области применения. Пневматическое перемешивание, Определение Давления и расхода газа. Циркуляционное и др. виды перемешивания. Основные пути интенсификации процессов перемешивания в жидких средах.</p>
5	Перемещение жидкостей	<p>Классификация насосов (объемные, динамические). Основные параметры: производительность, давление, расход мощности, к.п.д. Работа насоса на сеть, рабочая точка. Пуск и остановка насоса. Сравнительные характеристики основных типов насосов и области их применения. Выбор насоса. Конструкции насосов. Поршневые, центробежные, осевые, шестеренчатые, винтовые и др.</p>
6	Сжатие и перемещение газов	<p>Принцип действия и классификация машин для сжатия и перемещения газов. Степень сжатия. Индикаторная диаграмма. Объемный к.п.д. и производительность. Многоступенчатое сжатие. Пуск и остановка машины. Конструкции машин: поршневые, центробежные, осевые, струйные и др. сравнительная характеристика машин для сжатия газов и области их применения. Выбор конструктивного типа машин.</p>
7	Тепловые процессы и аппараты	<p>Основные теории передачи тепла. Значение процесса теплообмена в химической промышленности. Стационарный и нестационарный перенос тепла. Основные понятия и определения (температурное поле, градиент температуры, тепловой поток). Механизмы переноса тепла (теплопроводность, конвекция, излучение). Принципы составления тепловых балансов. Теплопроводность. Теплопроводность и температуропроводность твердых материалов, жидкостей и газов. Дифференциальное уравнение теплопроводности (уравнение Фурье). Теплопроводность плоских и цилиндрических стенок (одно- и многослойных) при установившемся тепловом потоке.</p> <p>Конвективный перенос тепла. Естественная и вынужденная конвекция. Уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи и движущая сила. Механизмы продольного и поперечного конвективного переноса в ламинарном и турбулентном потоках. Взаимосвязь профилей температур и скоростей в потоках. Тепловой по-</p>

		<p>граничный слой. Дифференциальное уравнение переноса тепла в потоке (уравнение Фурье-Кирхгофа). Преобразование дифференциального уравнения Фурье-Кирхгофа с получением обобщенных переменных (критериев теплового подобия). Основные критерии теплового подобия и их физический смысл. Общий вид уравнений связи между безразмерными переменными для теплоотдачи без изменения агрегатного состояния теплоносителей. Теплоотдача при вынужденном (турбулентный и ламинарный режимы) и свободном движении теплоносителей. Теплоотдача при пленочном течении теплоносителей. Теплоотдача при движении теплоносителей через зернистые слои. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния теплоносителей: кипении жидкостей и конденсации пара.</p> <p>Лучистый теплообмен. Физические основы. Совместный перенос тлела конвекцией и излучением. Расчет тепловой изоляции. Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. Связь между коэффициентом теплопередачи и коэффициентами теплоотдачи. Распределение температур вдоль поверхности теплопередачи. Движущая сила процесса (средняя разность температур теплоносителей). Взаимное направление движения теплоносителей (прямоток, противоток, смешанный ток и перекрестный ток), его оптимальный выбор и влияние на среднюю разность температур. Влияние гидродинамической структуры потоков на среднюю движущую силу процесса теплопередачи.</p> <p>Понятие о нестационарном процессе переноса тепла. Основы расчета теплопередачи в нестационарных процессах. Определение времени, необходимого для нагрева и охлаждения теплоносителей до заданной температуры. Определение поверхности теплопередачи при переменном значении коэффициента теплопередачи (графическое интегрирование дифференциального уравнения теплопередачи). Теплоотдача при непосредственном соприкосновении теплоносителей. Математические модели процессов переноса тепла в теплообменной аппаратуре. Классификация промышленных способов подвода и отвода тепла. Требования, предъявляемые к теплоносителям, их сравнительные характеристики и области применения. Определение требуемого расхода теплоносителей. Обогрев водяным паром и парами высокотемпературных органических теплоносителей (ВОТ), водой и другими жидкостями; схемы установок. Нагревание топочными газами. Использование технологических и отходящих газов в качестве теплоносителей. Способы нагревания электрическим током. Отвод тепла водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями. Водоборотные циклы химических производств.</p> <p>Конденсация паров. Расчет конденсаторов паров. Поверхностные конденсаторы. Барометрические конденсаторы.</p>
8	Выпаривание	<p>Назначение и технические методы выпаривания. Выпаривание под вакуумом. Теплота самоиспарения. Материальный и тепловой балансы. Расчет физико-химических констант. Общая и полезная разность температур. Расчет поверхности греющей камеры. Определение расхода греющего пара и охлаждающей воды в вакуум-выпарном аппарате. Методы повышения экономичности процесса выпаривания. Многокорпусное выпаривание. Выпаривание с термокомпрессией вторичного пара. Экстра-пар. Материальный и тепловой балансы многокорпусной выпарной установки. Распределение тепловой нагрузки и полезной разности температур по корпусам (аппаратам). Расчет многокорпусных установок методом последовательных приближений. Использование ЭВМ при расчете выпарных установок и оптимальных условий их работы. Технико-экономическая оптимизация числа корпусов выпарной установки. Выпарные аппараты. Классификация и основные конструктивные типы. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Пленочные аппараты. Роторные аппараты. Аппараты с погруженными горелками. Сравнительная характеристика и прин-</p>

		ципы выбора конструкции выпарных аппаратов.
9	Основы массопередачи	<p>Место и роль массообмена в химической технологии. Классификация и их общая характеристика. Современная роль этих процессов в задачах окружающей среды. Основные теории массопередачи. Статика массообменных процессов. Способы выражения состава фаз. Законы фазового равновесия. Коэффициент распределения. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Направление процессов массопереноса и их обратимость. Кинетика массообменных процессов. Основные понятия. Механизмы переноса массы. Молекулярная диффузия. Законы диффузии (законы Фика). Коэффициенты молекулярной диффузии. Дифференциальное уравнение переноса массы в потоке. Турбулентная диффузия. Диффузионный пограничный слой. Теоретические модели переноса массы (пленочная, пограничного слоя, поверхности обновления и др.).</p> <p>Уравнение массоотдачи. Коэффициенты массоотдачи. Движущая сила процесса. Преобразование дифференциального уравнения переноса массы и получение обобщенных переменных. Основные критерии диффузионного подобия и их физический смысл. Обобщенное уравнение массоотдачи.</p> <p>Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи и их выражения. Связь между коэффициентами массопередачи и коэффициентами массоотдачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи. Влияние гидродинамической структуры потоков на величину средней движущей силы массопередачи. Аналогия между процессами тепло- и массопереноса в химической аппаратуре. Общие методы интенсификации процесса массопередачи. Роль и значение гидродинамики процесса. Принципы построения математических моделей массообменных процессов. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой. Физические модели и механизмы переноса в твердых телах. Расчет скорости процесса и определение его лимитирующей стадии. Способы интенсификации массопередачи в системах с твердой фазой.</p>
10	Основы расчета массообменных аппаратов	<p>Основы расчета массообменных аппаратов. Непрерывный и ступенчатый контакт фаз в массообменных аппаратах. Расчет рабочей высоты массообменных аппаратов. Аппараты с непрерывным контактом фаз (насадочные, пленочные). Число единиц переноса. Высота единиц переноса. Способы расчета числа единиц переноса: графическое интегрирование, аналитический расчет. Аппараты со ступенчатым контактом фаз (тарельчатые). Степень изменения концентрации (теоретическая тарелка). Коэффициент обогащения. Коэффициент полезного действия колонного аппарата. Кинетическая кривая. Графоаналитический расчет числа тарелок. Расчет диаметра массообменных аппаратов. Различные гидродинамические режимы работы насадочных и тарельчатых аппаратов. Выбор рабочей и предельно допустимой скорости движения сплошной фазы. Основные пути интенсификации массообменных процессов со свободной границей раздела фаз.</p>
11	Абсорбция	<p>Характеристика процесса и области его применения. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Равновесие между фазами. Влияние температуры и давления на равновесие. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Удельный расход адсорбента, его минимальное и экономически оптимальное значение. Тепловой баланс процесса неизотермической абсорбции. Методы отвода тепла. Многокомпонентная абсорбция. Математическая модель процесса абсорбции в насадочном аппарате. Десорбция и способы ее проведения. Принципиальные схемы абсорбционно-десорбционных установок. Абсорберы. Классификация. Пленочные и насадочные колонны; виды насадок, их характеристики и принципы выбора; основные конструкции тарелок (колпачковые, клапанные, ситчатые, провальные, с однонаправленным движением фаз и др.). Абсорберы с разбрызгиванием жидкости. Сравнительная характеристика и области при-</p>

		менения аппаратов различных конструкций. Основные тенденции их совершенствования. Принципы выбора контактных устройств и оптимальных режимов их работы.
12	Перегонка и ректификация	Характеристика процессов дистилляции и ректификации и их использование в химической промышленности. Простая и фракционная дистилляция. Равновесие между паром и жидкостью. Материальный баланс простой перегонки. Расчет выхода продукта и его среднего состава. Перегонка под вакуумом. Молекулярная дистилляция и ее аппаратное оформление. Дистилляция в токе водяного пара или инертного газа. Материальный и тепловой балансы. Определение температуры дистилляции и расхода водяного пара. Ректификация. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных и многокомпонентных смесей. Материальный баланс непрерывной ректификации бинарных смесей. Уравнение линий изменения рабочих концентраций. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс. Определение расхода греющего пара и охлаждающей воды. Технико-экономическая оптимизация выбора флегмового числа (зависимость между числом флегмы, расходом греющего пара, охлаждающей воды, производительностью и основными размерами аппарата). Математическая модель процесса непрерывной ректификации в тарельчатом аппарате. Периодическая ректификация бинарных смесей. Варианты проведения процесса при переменном и постоянном составе дистиллята. Принципы анализа и расчета ректификации многокомпонентных смесей. Экстрактивная и азеотропная ректификация. Физико-химические основы этих процессов. Разделение смесей с близкими температурами кипения и азеотропных смесей. Понятие о солевой ректификации. Использование низких температур для разделения парогазовых и газовых смесей. Ректификация жидкого воздуха. Особенности конструктивного оформления ректификационных аппаратов и установок.
13	Экстракция	Экстракция. Характеристика процесса и области его применения. Физические основы и принципы выбора экстрагента. Физическая экстракция и экстракция, сопровождаемая химической реакцией. Условия равновесия для систем с различной взаимной растворимостью. Материальный баланс. Определение расхода экстрагента. Одноступенчатая и многоступенчатая противоточная экстракция. Графоаналитический расчет противоточной многоступенчатой экстракции. Математическая модель процесса экстракции в аппарате колонного типа. Методы регенерации экстрагентов. Экстракторы. Классификация, основные конструктивные типы (смесительно-отстойные, колонные, с подводом энергии и др.). Сравнительные характеристики и выбор типа аппарата. Пути совершенствования их конструкции. Расчет основных размеров экстракторов.
14	Адсорбция	Адсорбция. Характеристика процесса и области его применения для разделения и выделения веществ из газовых, парогазовых и жидких смесей. Промышленные адсорбенты, их основные свойства и области применения. Основные модели равновесия при адсорбции. Изотерма адсорбции. Тепловой эффект адсорбции. Неизотермическая адсорбция. Материальный баланс адсорбции. Динамическая активность адсорбента. Формирование и перенос концентрационного фронта, зона массопередачи, время защитного действия слоя. Пути интенсификации адсорбционных процессов. Математическая модель процесса адсорбции в зернистом слое адсорбента. Методика расчета аппаратов с неподвижным слоем адсорбента. Десорбция, способы ее проведения. Адсорберы. Классификация и общие принципы устройства. Аппараты с неподвижным и взвешанным слоем, с плотным движущимся слоем. Сравнительные характеристики и принципы выбора типа аппарата. Тенденции совершенствования адсорбционной аппаратуры. Принципиальные

		схемы адсорбционно-десорбционных установок. Ионный обмен. Характеристика процесса и области его применения. Ионные материалы, классификация, основные свойства и области применения.
15	Методы кристаллизации и их классификация	Кристаллизация с охлаждением раствора или расплава, судалением части растворителя из раствора, комбинированные методы. Способы охлаждения растворов (через стенку, испарительное под вакуумом). Основы кинетики кристаллизации. Скорости образования и роста кристаллов. Влияние условий кристаллизации на скорость процесса и характеристики кристаллов. Методика расчета кристаллизаторов. Пути интенсификации процесса. Сравнительные характеристики и области применения кристаллизаторов различных конструкций; основные принципы их выбора и тенденции совершенствования конструкции.
16	Сушка	Сушка. Общая характеристика процесса и области его применения. Состояние высушиваемых материалов. Равновесная и свободная влажность. Методы сушки (конвективная, контактная, специальные). Конвективная сушка. Статика процесса. Характеристики влажного воздуха. Диаграмма Y-X состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина). Материальный и тепловой балансы. Удельные расходы воздуха и тепла. Теоретическая и действительная сушилка. Основные варианты конвективной сушки, их изображение и анализ на Y-X диаграмме. Кинетика процесса сушки. Тепло- и массообмен между воздухом и материалом. Типовые кинетические кривые сушки. Периоды постоянной и падающей скоростей. Критическое влагосодержание. Уравнения скорости сушки и его константы. Пути интенсификации и повышения экономичности процесса конвективной сушки. Математическая модель процесса конвективной сушки. Основные конструкции конвективных сушилок. Их классификация, сравнительная оценка и выбор тенденции развития и совершенствования сушильных аппаратов. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс. Сушка под вакуумом. Расход тепла. Типовые конструкции сушилок.
17	Мембранные процессы химической технологии	Классификация мембранных процессов, их движущая сила, селективность. Виды мембран, их достоинства и недостатки. Физико-химические основы мембранных процессов. Расчет мембранных процессов и аппаратов. Мембранные аппараты. Методы очистки мембран. Аналогия между процессами тепло- и массопереноса в химической аппаратуре. Общие методы интенсификации процесса массопередачи. Роль и значение гидродинамики процесса. Принципы построения математических моделей массообменных процессов. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой. Физические модели и механизмы переноса в твердых телах. Расчет скорости процесса и определение его лимитирующей стадии. Способы интенсификации массопередачи в системах с твердой фазой

5.4. Тематический план практических занятий

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Уравнения состояния для идеальных и реальных жидкостей	0.5	Оценка практического приложения используемых уравнений	ОПК-1
2	2	Уравнение расхода для определения	0.5	Оценка расхода энергии от скорости движения жидкости и	ОПК-1

		средней скорости или диаметра.		диаметра трубопровода	
3	2	Определение и расчет основных характеристик процесса псевдооживления.	0.5	Определение области существования псевдооживленного слоя	ОПК-1
4	3	Расчеты отстойников, фильтров центрифуг	0.5	Сравнить характеристики способов разделения	ОПК-1
5	4	Расчет мощности на перемешивание и выбор мешалок	0.5	Выбор типа мешалок	ОПК-1
6	5	Расчеты основных параметров насоса, выбор насоса	0.5	Оценка мощности насоса	ОПК-1
7	6	Мощность, потребляемая компрессорами		Обсуждение выбора вида процессов сжатия	ОПК-1
8	7	Составление и расчеты тепловых балансов.	0.5	Оценка влияния коэфф теплоотдачи на коэфф теплопередачи	ОПК-1
9	7,8	Материальный и тепловые балансы вып. установки.	0.5	Оценка правильного выбора схемы выпарной установки	ОПК-1
10	Всего		4		

8 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	9,10,11	Основные размеры абсорбционных аппаратов насадочного и тарельчатого типа	0.5	Решение задач по вариантам	ОПК-1
2	7,12	Материальные и тепловые балансы ректификации. Построение основных равновесных и рабочих линий. Определение оптимального флегмового числа.	0.5	Контрольная работа №1	ОПК-1
3	7,16	Расходы воздуха и тепла в теоретической сушилке	1	Контрольная работа №1	ОПК-1
4	Всего		2		

5.5. Тематический план лабораторных работ

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Гидравлические сопротивления	2	Отчет «Защита»	ОПК-1

		по длине трубопровода			
2	2	Уравнение Бернулли	2	Оценка ситуационного решения	ОПК-1
3	2	Исследование характеристик псевдооживленного слоя	2	Отчет «Защита»	ОПК-1
4	3	Изучение работы нутч-фильтра	2	Отчет «Защита»	ОПК-1
5	5	Испытание центробежного насоса	2	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
6	7	Изучение теплопередачи в теплообменниках типа «труба в трубе», кожухотрубного	2	Защита и выводы из дискуссии	ОПК-1
7	7,8	Двухкорпусная выпарная установка	2	Отчет «Защита»	ОПК-1
8	Всего		14		

7 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	9,10,11	Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции	4	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
2	12	Испытание ректификационной установки	6	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
3	16	Исследование процесса сушки в псевдооживленном состоянии	4	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
4	Всего		14		

5.6. Курсовые проекты (работы)

Примерная тематика курсовых проектов(работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС (если_предусмотрены)

8 семестр

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект	1. Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия (с выносной греющей камерой, выносной циркуляционной трубой, и т. д.)	ПК-1, ПК-8 ПК-11
	2. Ректификационная установка непрерывного действия (насадочного или тарельчатого типа).	ПК-1, ПК-8 ПК-11
	3. Сушильная установка непрерывного действия (барабанная или с кипящим слоем).	ПК-1, ПК-8 ПК-11

Образец задания на курсовой проект в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.
-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, сырья и продукции (ПТД) (ПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. -навыками работы с графическими программами

<p>- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)</p>	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности при эксплуатации вновь вводимого оборудования.</p>	<p>Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. Уметь : - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования. Владеть: - основными методами пусконаладочных работ технологических установок.</p>
<p>- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров техно-</p>	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности при эксплуатации вновь вводимого оборудования.</p>	<p>Знать: - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. Уметь: - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. Владеть</p>

логического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-11)			- методами анализа произошедших сбоев и отклонения 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	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

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
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД) (ПК-1)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-11)	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 (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационнокоммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	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 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

	<p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>				
<p>готовностью применять (ОПК-1)</p>	<p>: Знать: основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типичные процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта.</p> <p>Уметь: -определять характер движения жидкостей и газов; основные</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательства, выводы, обоснованы.</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложен</i></p>

	<p>характеристики химических процессов, процессов тепло- и массообмена; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. 	<p><i>значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>		<p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	
<p>-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД) (ПК-1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>готовностью применять. (ПК 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения 	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p>

	<p>движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов</p> <p>Уметь: -рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами</p> <p>Владеть: - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. -навыками работы с графическими программами</p>	<p><i>Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)</p>	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>

	<p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	к заданию выполнены	заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	
готовностью применять. (ПК 8)	<p>Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. Уметь : - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования.</p> <p>Владеть: - основными методами пуско-наладочных работ технологических установок.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
- 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-11)	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота,</p>	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

	аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.				
готовностью применять. (ПК 11)	Знать: - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. Уметь: - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. Владеть - методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложен</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи или т.п.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 2.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
2. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
3. Физический смысл членов уравнения Бернулли.
4. Энергетический смысл членов уравнения Бернулли.
5. Построение пьезометрической линии. Характер ее поведения. Пьезометрический уклон.
6. Построение линии полных напоров. Характер ее поведения. Гидравлический уклон.
7. Измерение расхода с помощью камерной диафрагмы.
8. Приведите пример использования уравнения Бернулли для практических расчетов.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5

1. Как классифицируются гидравлические машины? Чем характеризуется каждый их вид?
2. Как определяется напор действующего насоса по показаниям прибора?
3. Как определяется мощность насоса?
4. Из каких коэффициентов состоит полный коэффициент полезного действия и что каждый из них учитывает?
5. От каких факторов зависит высота всасывания и высота нагнетания жидкости насосом?
6. Объясните принцип действия центробежного насоса.

7. Лопатки какого вида существуют у рабочего колеса центробежного насоса и как они влияют на его работу?
8. Как выражаются законы пропорциональности? В чем заключается подобие центробежных насосов?
9. На какие виды подразделяются центробежные насосы по своей быстроходности?
10. Что такое кавитация и в чем заключается физическая сущность этого явления? Какие меры необходимо предпринять, чтобы избежать кавитации и разрушения рабочего колеса?
11. Каковы недостатки центробежного насоса и каковы его преимущества перед поршневым насосом?
12. Как выбрать рабочую точку при работе насосов на сеть?
13. Когда применяют центробежные насосы?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №6

1. Какие виды переноса теплоты участвуют в теплообмене? Что является движущей силой при теплообмене?
2. Как определяют количество теплоты, когда теплоносители не изменяют агрегатного состояния и когда изменяют его?
3. Напишите уравнение теплопроводности (закон Фурье). Приведите понятие температурного градиента и изотермической поверхности.
4. Напишите размерность коэффициента теплопроводности, охарактеризуйте его физический смысл. От чего зависит коэффициент теплопроводности?
5. Напишите уравнение теплоотдачи. Каков физический смысл коэффициента теплоотдачи? Напишите его размерность. От чего зависит коэффициент теплоотдачи?
6. Напишите выражение для средней движущей силы теплопередачи при противотоке и прямотоке теплоносителей.
7. Сопоставьте движущие силы и расходы теплоносителей при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в теплообменнике.
8. Коэффициент теплопередачи для плоской стенки. Коэффициент какого теплоносителя (горячего или холодного) оказывает большее влияние на величину коэффициента теплопередачи? Укажите способы увеличения значения коэффициента теплопередачи.
9. Каково устройство теплообменника типа «труба в трубе»? Назовите его достоинства и недостатки.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №7

1. Дайте сравнительную характеристику многокорпусных выпарных установок по всем признакам их классификации
2. Объясните работу выпарного аппарата с центральной циркуляционной трубой.
3. Что называется выпариванием? В чем отличие выпаривания водных растворов от испарения?
4. Какие три вида температурных депрессий необходимо учитывать при расчете выпарной установки, и какая из них имеет наибольшее значение?
5. Как рассчитывают температуру кипения раствора, общую и полезную разность температур в многокорпусной выпарной установке?
6. Как распределить полезную разность температур в многокорпусной выпарной установке?
7. Напишите уравнение материального и теплового баланса многокорпусной выпарной установки.
8. Каков физический смысл коэффициентов испарения и самоиспарения?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №8

1. Какой процесс называется абсорбцией? Каков характер равновесия систем жидкость-газ по закону Генри?
2. Что является движущей силой процесса абсорбции? Как рассчитать среднюю движущую силу и в каких единицах она выражается?
3. Как влияют на процесс абсорбции температура и давление в абсорбере?
4. Как записывается уравнение материального баланса абсорбера?
5. Почему при абсорбции аммиак переходит из газовой фазы в жидкость? Участвуют ли в массообмене вода и воздух? Как определить направление массопередачи по положению равновесной и рабочей линий?
6. Охарактеризуйте насадки, применяющиеся для заполнения абсорберов.

7. Какие применяются средства для равномерного смачивания насадки по всей ее высоте? Что произойдет, если этих средств не применять?
8. Перечислите и охарактеризуйте гидродинамические режимы работы насадочных колонн.
9. Что такое "коэффициент массопередачи" и "коэффициент массоотдачи" и какова их размерность? Назовите факторы, влияющие на величину коэффициента массопередачи?
10. Как изменится скорость абсорбции, если кольца Рашига размером 15x15x2 мм заменить кольцами Рашига 50x50x5 мм?
11. Что такое "число единиц переноса" и "одна единица переноса" и как они связаны со средней движущей силой процесса? Что такое "высота, эквивалентная единице переноса"?
12. Уравнение аддитивности фазовых сопротивлений и его анализ.
Как устроен и работает: а) поверхностный абсорбер; б) трубчатый пленочный абсорбер; в) листовой пленочный абсорбер; г) насадочный абсорбер?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №9

1. В чем сущность процесса ректификации? Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара.
 1. 2. Сформулируйте законы Рауля и Дальтона. Для решения каких задач применяют эти законы при анализе и расчете процесса ректификации?
 2. 3. Составьте материальный баланс ректификационной колонны.
 3. 4. Выведите уравнения рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны.
 4. 5. Постройте кривую равновесия и рабочие линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны?
 5. 6. Что такое флегма? Как определяется минимальное, рабочее и оптимальное флегмовое число?
 6. 7. Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны и расход греющего пара в ней?
 7. 8. Составьте тепловой баланс ректификационной установки. Как определяется расход греющего пара? Какие способы экономии расхода теплоты возможны в ректификационной установке?
 8. 9. Как устроены и работают насадочная и барботажная ректификационные колонны? Дайте сравнительную характеристику работы ситчатых, колпачковых и клапанных тарелок.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №10

1. Какой процесс мы называем сушкой? В чем состоит сущность конвективной, контактной, радиационной, сублимационной и диэлектрической сушки? В каких случаях целесообразно применять тот или иной вид сушки?
2. Какими основными параметрами характеризуется состояние влажного воздуха? Как они изменяются при нагреве воздуха в процессе сушки?
3. Из каких основных аппаратов состоит сушильная установка для конвективной сушки?
4. Перечислите и охарактеризуйте виды связи влаги с материалом.
5. Раскройте принципы построения диаграммы I-x состояния влажного воздуха. Как определяются параметры влажного воздуха с помощью этой диаграммы?
6. Запишите материальные балансы по влаге в материале и воздухе. Как определяют расход воздуха (общий и удельный) на сушку?
7. Как рассчитывают тепловой баланс конвективной сушилки? Постройте теоретический процесс сушки в диаграмме I-x.
8. Что такое «внутренний тепловой баланс» сушилки, его физический смысл.
9. В чем отличие действительной сушилки от теоретической? Постройте действительный процесс сушки в диаграмме I-x.
10. Физический смысл температуры мокрого термометра и температуры точки росы. Как их определяют по I-x диаграмме?
11. Запишите способы выражения движущей силы процесса сушки.
12. Каков физический смысл понятия КПД сушильной установки?
13. Опишите устройство, раскройте принцип действия и дайте сравнительную характеристику сушилок с псевдоожиженным слоем.

Примеры вопросов для итогового контроля (экзамен):

1. Физические свойства жидкостей (плотность, давление, вязкость, теплоемкость), их размерность в системе СИ.
2. Сформулируйте понятия идеальной, капельной и упругой жидкостей. Какие силы действуют в реальных жидкостях?
3. Основное уравнение гидростатики. Физический и энергетический смысл членов уравнения.
4. Закон Паскаля. Гидростатические машины.
5. Укажите физический смысл критерия Рейнольдса. Какие факторы влияют на критическое значение этого критерия?
6. Сформулируйте основные различия ламинарного и турбулентного течения. Изобразите эпюру скоростей при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
7. Напишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический и энергетический смысл членов уравнения.
8. Напишите уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Физический и энергетический смысл членов уравнения.
9. Использование уравнения Бернулли для решения инженерных задач.
10. Как выбрать оптимальный диаметр трубопровода? В чем состоит особенность?
11. Как определить напор на действующих насосных установках?
12. Устройство и принцип действия центробежного насоса.
13. Что такое кавитация? Каким образом ее предотвратить?
14. Как выбрать рабочую точку при работе насосов на сеть?
15. Какая характеристика насоса увеличивается при последовательном соединении насосов, работающих на данную сеть?
16. Какая характеристика насосной установки увеличивается при параллельном соединении насосов, работающих на данную внешнюю сеть?
17. Как изменяются характеристики центробежных насосов с увеличением производительности?
18. Насосы каких типов обеспечивают: а) высокие подачи; б) высокие напоры?
19. Какие насосы используют для перекачивания высоковязких жидкостей?
20. Какие виды переноса тепла участвуют в теплообмене? Приведите понятия температурного градиента и температурного поля. Напишите уравнение теплопроводности (закон Фурье). Что такое λ , его размерность и физический смысл.
21. Напишите тепловой баланс, если теплообмен протекает без изменения агрегатного состояния теплоносителя.
22. Охарактеризуйте распределение температур в ламинарном и турбулентном потоках. Что такое тепловой пограничный слой?
23. В чем состоят различия в уравнениях для определения коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции?
24. Какими методами можно интенсифицировать процесс теплоотдачи в движущемся потоке, не изменяя его агрегатного состояния?
25. Напишите основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его размерность, физический смысл и зависимость от коэффициентов теплоотдачи холодного и горячего теплоносителей.
26. Как рассчитывают среднюю движущую силу теплопередачи для случаев прямоточного и противоточного движения теплоносителей?
27. Сопоставьте движущие силы и расходы теплоносителей при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в теплообменнике.
28. Дайте классификацию теплообменных аппаратов. Опишите устройство и принцип действия кожухотрубчатых теплообменников.
29. Охарактеризуйте температурные компенсаторы в кожухотрубчатых теплообменниках.
30. Перечислите области применения змеевиковых и двухтрубных теплообменников, опишите их устройство.
31. Покажите сущность процесса выпаривания, области его практического применения.
32. Раскройте конструктивные особенности выпарных аппаратов, их основные отличия от теплообменников.
33. Что понимают под полезной разностью температур выпарного аппарата? В чем различие при расчете средней движущей силы в теплообменниках и выпарных аппаратах?
34. Что понимают под вторичным паром и экстра-паром?
35. Перечислите основные этапы составления материальных балансов однокорпусных и многокорпусных установок.
36. Как определяется температура кипения раствора в выпарных аппаратах однокорпусной и многокорпусной выпарных установок?
37. Перечислите температурные потери в выпарных аппаратах. Как их рассчитать?
38. Что понимают под явлением самоиспарения?
39. На чем основано определение предельного и оптимального числа корпусов выпарной установки?

40. Сформулируйте первый закон Фика. От чего зависит коэффициент молекулярной диффузии, его физический смысл и размерность?
41. Раскройте физический смысл коэффициента массопередачи.
42. Запишите уравнение массопередачи. Коэффициент массопередачи, его физический смысл и размерность.
43. Определите высоту массообменного аппарата с помощью числа и высоты единиц переноса. Определите высоту массообменного аппарата с помощью теоретической ступени изменения концентрации.
44. Напишите уравнение равновесной линии. Что такое коэффициент распределения? Графическое изображение линии равновесия.
45. Раскройте принципы процессов абсорбции и десорбции. Для решения каких практических задач применяют эти процессы?
46. Сформулируйте закон Генри. Для каких систем применим этот закон?
47. Сопоставьте характеристики работы противоточных и прямоточных абсорберов.
48. Раскройте принцип действия насадочных колонн. Почему насадку по высоте аппарата обычно располагают секциями?
49. В чем особенности гидродинамических режимов работы насадочных колонн? Почему в подавляющем большинстве случаев насадочные абсорберы работают в пленочном режиме? Какие требования предъявляются к насадке?
50. В чем особенности гидродинамических режимов работы тарельчатых абсорберов? Какой режим является оптимальным для проведения процесса абсорбции?
51. Раскройте принцип ректификации. Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара.
52. Сформулируйте законы Рауля и Дальтона. Для решения каких задач применяют эти законы при анализе и расчете процесса ректификации?
53. Какие аппараты применяют для проведения процессов ректификации? Каковы их отличия от абсорберов? Как располагают в ректификационных установках дефлегматоры и кипятильники?
54. Составьте материальный баланс ректификационной колонны для разделения бинарной смеси.
55. Выведите уравнения рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны.
56. Как определяется минимальное и рабочее флегмовое число?
57. Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны и расход греющего пара?
58. Постройте кривую равновесия и рабочие линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны?
59. В чем состоит сущность конвективной, контактной, радиационной, сублимационной и диэлектрической сушки? В каких случаях целесообразно применять того или иного вида сушки?
60. Раскройте принципы построения диаграммы «энтальпия – влагосодержание» влажного воздуха. Как определяются параметры влажного воздуха с помощью этой диаграммы?
61. Составьте тепловой баланс конвективной сушки. Определите расход греющего пара на конвективную сушку.
62. Как строится теоретический процесс сушки в диаграммах $I - X$? Как строится действительный процесс сушки в диаграмме $I - X$?
63. Опишите устройство, раскройте принцип действия барабанных сушилок. Перечислите области их применения. Опишите устройство различных внутренних насадок барабанных сушилок.
64. Опишите устройство, раскройте принцип действия сушилок с псевдоожиженным слоем, укажите достоинства и недостатки.
65. Как определить, используя диаграмму $I - X$, влагосодержание, энтальпию и относительную влажность воздуха по показаниям психрометра

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФХ
_____Кизим Н.Ф.

Министерство образования и науки РФ
Новомосковский институт (филиал)
ГОУ ВО «Российского химико-технологического
университета им. Д.И. Менделеева»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 **по дисциплине «ПиАХТ»**

1. Удельный расход воздуха и тепла на сушку. Изображение и анализ варианта конвективной сушки с подогревом воздуха.
2. Изображение рабочей и равновесной линии на Y-X диаграмме. Направление переноса массы.
3. Устройство куба и дефлегматора.

Лектор _____ к.т.н., доц. Добровенко В.В.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное

изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Реферат

Не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание одномерной учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен

быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргу- ментированность – 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 установ- ки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (техниче- ские характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов изме- рений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение ра- ботать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной рабо- те.

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 ка- ким 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 не- уважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользо- ваться 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 преду- смотрено 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 присутство- вать 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)

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Реальные газы. **Литература:** о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Что понимают под идеальным газом?.
2. Что понимают под реальным газом?.
3. Почему свойства реального газа отличаются от свойств идеального?
..... (5-10 вопросов)

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения

домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими

правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 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 ка-

ким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допу- щенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставля- ется 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 преду- смотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учеб- ной 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 по- грешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следую- щие 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

ми обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. . Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 10-ое изд. - М.:ООО ТД Альянс, 2004, -753с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. . Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии, 11-ое изд. - М.: ООО «РусМедиаКонсалт», 2004. - 576 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. Под ред. Ю. И. Дытнерского. - М. : Химия, 1983. - 272 с., 1991. 496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. Гидромеханические процессы. Сборник лабораторных работ /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2008. – 48 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. . Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по теплообменным процессам /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2009. – 76 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Фатеева Н.В., Мещеряков Г.В. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по массообменным процессам. /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2010. – 92 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 425 (корпус 2)	Учебные столы, стулья, доска, мел	нет
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 425(корпус 2)	Учебные столы, стулья, доска, мел	нет
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 3 этаж, корпус №4	Компьютерный класс	нет
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел	нет
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 425	Учебные столы, стулья, доска, мел	нет
Лаборатория Гидравлики (корпус №5)	1) лабораторная «Установка изучения поля скоростей»; 2) лабораторная установка «Уравнение Бернулли», 3) лабораторная установка гидродинамические сопротивления по длине трубопровода; 4) лабораторная установка «Истечение жидкостей из отверстий и насадков».	нет

Межкафедральная лаборатория «Тепло-массообменных процессов» (корпус №5)	1) лабораторная установка «Абсорбция»; 2) лабораторная установка «Выпарка», 3) лабораторная установка «Сушка в кипящем слое» 4) лабораторная установка «Ректификация».	нет
---	--	-----

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

НЕТ

Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам, наглядные пособия аппаратов и реакторов

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Процессы и аппараты химической технологии»

1. Общая трудоемкость: 12 з.е. / 432 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен, курсовой проект. Контактная работа 58.6 час., из них: лекционные 24, лабораторные 28, практические занятия 6 часов. Самостоятельная работа студента 350 час. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина базовой части блока Б1. Б.15 программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", Направленность (профиль) "Технология электрохимических производств". Изучение дисциплины базируется на разделах дисциплин Математика, Физика, Термодинамика Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия.,

3. Цель и задачи изучения дисциплины

- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. (ОПК-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 (ПК-1)
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)

4. Содержание дисциплины

Общие сведения Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы. Классификация основных процессов химической технологии. Роль и взаимосвязь типовых процессов в химической технологии. Непрерывные и периодические процессы.

Гидростатика и гидродинамика Общие вопросы прикладной гидромеханики. Представление о жидкостях как о сплошных средах. Понятие о реальной и идеальной жидкостях. Силы, действующие на жидкость. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практические приложения. Сила давления на дно и стенки сосудов.

Основные уравнения движения жидкостей и гидродинамическая структура потока.

Разделение жидких и газовых неоднородных систем Классификация и основные характеристики неоднородных систем. Основные способы разделения и их экологическое значение. Классификация, принципы выбора и оценка эффективности методов разделения. Разделение в поле сил тяжести. Осаждение и отстаивание.

Перемешивание в жидких средах Технические способы получения жидких и газовых неоднородных систем. Виды перемешивания. Эффективность и интенсивность перемешивания и методы их оценки. Гидродинамические структуры потоков в аппаратах с перемешиванием. Расчет мощности на механическое перемешивание.

Перемещение жидкостей Классификация насосов (объемные, динамические). Основные параметры: производительность, давление, расход мощности, к.п.д. Работа насоса на сеть, рабочая точка. Пуск и остановка насоса. Сравнительные характеристики основных типов насосов и области их применения. Выбор насоса.

Тепловые процессы и аппараты Основные теории передачи тепла. Значение процесса теплообмена в химической промышленности. Стационарный и нестационарный перенос тепла. Основные понятия и определения (температурное поле, градиент температуры, тепловой поток). Механизмы переноса тепла (теплопроводность, конвекция, излучение). Принципы составления тепловых балансов.

Конденсация паров. Расчет конденсаторов паров. Поверхностные конденсаторы. Барометрические конденсаторы.

Выпаривание Назначение и технические методы выпаривания. Выпаривание под вакуумом. Теплота самоиспарения. Материальный и тепловой балансы. Расчет физико-химических констант. Общая и по-

лезная разность температур. Расчет поверхности греющей камеры. Определение расхода греющего пара и охлаждающей воды в вакуум-выпарном аппарате. **Массопередача.** Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи и их выражения. Связь между коэффициентами массопередачи и коэффициентами массоотдачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи. Влияние гидродинамической структуры потоков на величину средней движущей силы массопередачи

Абсорбция Характеристика процесса и области его применения. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Равновесие между фазами. Влияние температуры и давления на равновесие. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Удельный расход абсорбента, его минимальное и экономически оптимальное значение.

Экстракция Экстракция. Характеристика процесса и области его применения. Физические основы и принципы выбора экстрагента. Физическая экстракция и экстракция, сопровождаемая химической реакцией. Условия равновесия для систем с различной взаимной растворимостью. Материальный баланс. Определение расхода экстрагента. Расчет основных размеров экстракторов.

Адсорбция Адсорбция. Характеристика процесса и области его применения для разделения и выделения веществ из газовых, парогазовых и жидких смесей. Промышленные адсорбенты, их основные свойства и области применения. Основные модели равновесия при адсорбции.

Ректификация. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных и многокомпонентных смесей. Материальный баланс непрерывной ректификации бинарных смесей. Уравнение линий изменения рабочих концентраций. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс.

Сушка. Общая характеристика процесса и области его применения. Состояние высушиваемых материалов. Равновесная и свободная влажность. Методы сушки (конвективная, контактная, специальные). Конвективная сушка. Статика процесса. Характеристики влажного воздуха. Диаграмма Y-X состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина). Материальный и тепловой балансы.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие компетенции;

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	<p>Знать: основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта.</p> <p>Уметь: -определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса</p> <p>Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.</p>
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	<p>Знать: - явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика

**направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск – 2020

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);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);
- Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева;
- Положение оНовомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д. И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д. И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева, принятым решением Учёного советаНИ РХТУ им. Д. И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева».
- Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология неорганических веществ" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от от 7 августа 2020 г. № 922 (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336). Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);, рекомендациям Учебно-методической комиссии НИ(ф) РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой "Естественнонаучные и математические дисциплины НИ(ф) РХТУ им. Д. И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.
- Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в Институте системе.
- Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

Целью освоения дисциплины является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эюргов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучении принципов и технологии выполнения конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.23"Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" реализуется в рамках *базовой* части учебного плана. Дисциплина 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: автотранспортные средства, основы функционирования систем сервиса, экспертиза и диагностика объектов и систем автосервиса, технологические процессы в сервисе и др.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных (в области графической подготовки) частей нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны продемонстрировать следующие результаты.

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решений. УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования

		и/или совершенствования
--	--	-------------------------

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

Начертательная геометрия

Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.

Инженерная графика

Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.

Компьютерная графика

Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.

Уметь:

Начертательная геометрия

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эскизов. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.

Инженерная графика

Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

Компьютерная графика

Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

Владеть:

Начертательная геометрия

Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Инженерная графика

Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

Компьютерная графика

Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** ак. час. или **4** зачетных единиц (з.е).

1 з.е. равна 36 академическим часам (п. 16 Положения "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			1		2	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоёмкость дисциплины	4	144	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,11	40	0,44	16	0,67	24
Лекции (ЛК)	0,33	12	0,17	6	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,78	28	0,28	10	0,50	18
Самостоятельная работа:	2,75	99	1,53	55	1,22	44
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,08	39	0,64	23	0,44	16
Расчётно-графические работы (РГЗ)	1,67	60	0,89	32	0,78	28
Контроль	0,14	5	0,03	1	0,11	4
Формы контроля:	За/ЗаО		зачёт с оценкой		зачёт с оценкой	

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС час.
1	<i>Начертательная геометрия</i>	71	6	10	-	55
1.1	Основы проецирования	8	1	2	-	5
1.2	Методы преобразования чертежа	25	2	3	-	20
1.3	Изображение пространственных фигур на плоскости	30	2	3	-	25
1.4	АксонOMETрические проекции	6	1	2	-	5
2	Контроль	1	-	-	-	-
	<i>Всего за семестр</i>	72	6	10	-	55

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС час.
2	<i>Инженерная графика</i>	44	4	10	-	30
2.1	Изображения предметов.	9	1	2	-	6
2.2	Рабочие чертежи деталей.	12	1	3	-	8
2.3	Чертежи сборочных единиц.	12	1	3	-	8
2.4	Детализирование чертежа сборочной единицы.	11	1	2	-	8
					-	
3	<i>Компьютерная графика</i>	24	2	8	-	14
3.1	Общие приёмы работы. Запуск системы.	5	1		-	4
3.2	Создание графических документов	7	1		-	6
3.3	Оформление чертежа.	4	-		-	4
4	Контроль	4			-	

	<i>Всего за семестр</i>	72	6	18	-	44
--	-------------------------	----	---	----	---	----

5.3 Содержание дисциплины

1 Начертательная геометрия

1.1. Основы проецирования.

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.

1.2. Методы преобразования чертежа.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

1.4. Аксонометрические проекции.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

2 Инженерная графика

2.1 Изображения предметов.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

2.2. Рабочие чертежи деталей.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

2.3. Чертежи сборочных единиц.

Виды соединения деталей: разъёмные, неразъёмные, специальные. Правила разработки и оформления чертежей сборочных единиц. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.

2.4. Деталирование чертежа сборочной единицы.

Чтение и деталирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Разработка рабочего чертежа детали.

3 Компьютерная графика

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.

3.2 Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

3.3 Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел
---	--	--------	--------	--------

		1	2	3
1	Знать:			
	Начертательная геометрия			
1.1	Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.	+		
	Инженерная графика			
1.2	Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.		+	
	Компьютерная графика			
1.3	Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.			+
2	Уметь:			
	Начертательная геометрия			
2.1	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.	+		
	Инженерная графика			
2.2	Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений		+	
	Компьютерная графика			
2.3	Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.			+
3	Владеть:			
	Начертательная геометрия			
3.1	Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+		
	Инженерная графика			
3.2	Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач.		+	
	Компьютерная графика			
3.3	Владеть приёмами и навыками использования программных средств и			+

систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.			
---	--	--	--

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	+	+	+
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	+	+	+
		УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	+	+	+
		УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Семестр 1

На каждом практическом занятии осуществляется проверка соответствия условиям задания и требованиям ГОСТ, правильности и качества выполнения индивидуальных заданий (РГЗ) контрольной работы.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Начертательная геометрия	
1.1		Основы проецирования	
		Проекция точки. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Плоскость. Главные линии плоскости. Метрические и позиционные задачи.	2
1.2		Методы преобразования чертежа	
		Метод перемены одной и двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи.	2
		Основы плоскопараллельного переноса и способа вращения.	1
1.3		Изображение пространственных фигур на плоскости	
		Пересечение комбинированной поверхности с плоскостью. Построение линии пересечения комбинированной поверхности проецирующей плоскостью. Позиционные задачи	1
		Построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей. Позиционные задачи	2
1.4		Аксонметрические проекции	
	Положение осей в изометрии и диметрии. Коэффициенты искажения. Построение окружности в изометрии.	2	

		<i>Итоговое занятие</i>	
		<i>Итого</i>	10

Семестр 2

На каждом практическом занятии осуществляется проверка соответствия условиям задания и требованиям ГОСТ, правильности и качества выполнения индивидуальных заданий (РГЗ) контрольной работы.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
2	Раздел 2	Инженерная графика	10
2.1		Изображения предметов Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Условности и упрощения на чертеже.	2
2.2		Рабочие чертежи деталей. Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей.	1
		Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей.	2
2.3		Чертежи сборочных единиц. Построение видов на сборочном чертеже. Выполнение разрезов и сечений на сборочном чертеже. Нанесение размеров на сборочных чертежах.	2
		Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.	1
2.4		Деталирование чертежа сборочной единицы. Чтение и деталирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Разработка рабочего чертежа детали. Нанесение размеров на чертеже детали.	2
3	Раздел 3	Компьютерная графика	8
		Общие приёмы работы. Запуск системы. Состав и настройка интерфейса системы. Выполнение элементарных операций	2
		Создание графических документов. Механизм привязок. Приёмы создания 2D геометрических объектов. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов	2
		Правила оформления чертежа. Общие сведения о размерах. Линейные, диаметральные и угловые размеры. Редактирование чертежей. Выдача задания № 3.1.	2
		Оформление чертежа. Размеры. Условные обозначения. Редактирование чертежей.	2
		<i>Итого за семестр</i>	18

8.2. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий РГЗ:

Конкретный перечень РГЗ устанавливает преподаватель в соответствии с календарным планом и расписанием проведения занятий.

Раздел 1. Начертательная геометрия

1.1. По заданным координатам вершин треугольников построить их проекции: в прямоугольной плоской системе координат, в прямоугольной изометрии и косоугольной фронтальной изометрии

1.2. Построить натуральную величину треугольника, определив способом прямоугольного треугольника длины сторон треугольника. Геометрические параметры треугольника. Представить в

табличной форме

1.3. Построить точку пересечения прямой и плоскости. Определить видимость участков прямой линии. Определить угол наклона треугольника к плоскостям проекций π_1 и π_2 с помощью линий наибольшего наклона.

1.4. построить линию пересечения треугольников; показать видимость треугольников в проекциях; определить натуральную величину треугольника методами плоскопараллельного перемещения и вращения вокруг проецирующей оси.

1.5. Определить точки пересечения прямой линии с поверхностью: пирамиды и сферы (двумя способами): с помощью плоскостей уровня и методом замены плоскостей проекций.

1.6. Определить расстояние от точки до плоскости двумя способами: способом прямоугольного треугольника и способом замены плоскостей проекций.

1.7. Построить в проекциях линию сечения комбинированной поверхности проецирующей плоскостью; определить натуральную величину фигуры сечения.

1.8. Построить линию пересечения заданных поверхностей. Определить видимость линии пересечения и видимость очерков поверхностей.

Раздел 2. Инженерная графика

2.1. Построить главный вид ступенчатого вала. Выполнить необходимые сечения и выносные элементы. Проставить размеры.

2.2. Построить три вида детали по двум данным. Выполнить заданные сложные ступенчатые разрезы А-А и Б-Б. Проставить размеры.

2.3. Построить прямоугольную изометрию детали по п. 2.3

2.4. Построить фронтальную косоугольную изометрию детали по п. 2.3

Раздел 3. Компьютерная графика

3.1. **Задание:** Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.

3.2. Построить три проекции детали. Вычертить 3D изображение заданной детали. Заполнить основную надпись.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта с оценкой* (1 семестр) и зачёта с оценкой (2 семестр) по дисциплине.
- выполнение индивидуальных заданий РГЗ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. 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 зачёт результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачёт результатов обучения). Зачётные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачёт результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – **"Порядок и формы зачёта результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 22.12.2017 г.**

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём 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 учётом 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

11.2. 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.

11.3. 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 лекций, 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 дисциплины, 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 разделам "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 детализировании 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;

11.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

11.5. 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 учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания РГЗ (см. п. 8.3);
- 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).

11.6 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачётной недели.

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., компьютерное или бумажное 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, различные формы тестирования.

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.

11.7. 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 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 проведенных 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.

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 чертежа 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.

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 эюре. Преподаватель в отдельных случаях может разрешить совмещение двух заданий на одном чертеже. Все построения и изображения выполняются 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 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.

11.8. 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 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);

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.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе

обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Тарасов, Б. Ф. Начертательная геометрия: учебник / Б. Ф. Тарасов, Л. А. Дудкина, С. О. Немолотов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1321-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168411 (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС "Лань". Режим доступа – URL: https://e.lanbook.com/book/168411 (дата обращения: 28.04.2021) <u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020 г.	Да
Серга, Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей: учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова ; под общей редакцией Г. В. Серги. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-3603-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119621 (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС "Лань". — URL: https://e.lanbook.com/book/119621 (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей <u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г.	Да
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 <u>ЭБС "Лань"</u>	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Подколзин А.А. Конструкторская информатика в построении изображений: курс лекций для бакалавров. / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018 - 240 с.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21649 (дата обращения: 28.04.2021) <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>	Да
Подколзин А. А. Основы проецирования. Графические задачи на плоскости: учебное пособие для бакалавров / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2022. – 136 с.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654 (дата обращения: 28.04.2021) <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>	Да
Подколзин А. А. Сечение комбинированных поверхностей проецирующей плоскостью: Учебно-методическое пособие с индивидуальными заданиями / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал),	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654 (дата обращения: 28.04.2021) <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>	Да

Новомосковск: Издательский центр, 2020. – 75 с.		
Подколзин А. А. Взаимное пересечение поверхностей: Учебно-методическое пособие для бакалавров с индивидуальными заданиями / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2021. – 91 с.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654 , (дата обращения: 28.04.2021) Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Подколзин А. А. Начертательная геометрия. Сборник контрольных заданий (тестов): практикум для бакалавров / ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2020 – 130 с.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654 , (дата обращения: 28.04.2021) Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Разработка сборочного чертежа " Соединения резьбовые": учебное пособие для бакалавров / Подколзин А. А., Нифонтова Т. Ю., Казиева Л. В. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2020. – 94 с.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655 , (дата обращения: 28.04.2021) Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Подколзин А. А. Изображения деталей на чертежах и эскизах: учебно-методическое пособие для бакалавров / А. А. Подколзин. – 2-е испр. и доп. – Новомосковск: ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал): Издательский центр, 2022 – 131 с. – Текст: непосредственный.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655 , (дата обращения: 28.04.2021) Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Подколзин, А. А. Детализирование чертежей сборочных единиц / А. А. Подколзин — 2-е изд. — Новомосковск: ФГБОУВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), 2022. — 96 с. — Текст: непосредственный.	https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655 , (дата обращения: 28.04.2021) Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Анамова Р. Р. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для СПО-	М: Издательство Юрайт, 2019.-246с.- (Серия -Профессиональное образование).	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Учебные и учебно-методические пособия по выполнению индивидуальных заданий РГЗ.

Научно-технические журналы:

Геометрия и графика = Geometry&graphics: научно-методический журнал / учредитель: Вышнепольский В. И. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - ISSN 2308-4898

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОСОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата

обращения: 11.12.2020).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

4. Сайт кафедры (Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=126>, Система поддержки учебных курсов «Moodle») (дата обращения: 11.02.2021)., Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д. И. Менделеева (<http://www.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Перечень ресурсов, в том числе ЭБС с указанием реквизитов:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 350, сформированных в 10 тестов по 30 вариантов каждый). Режим доступа <https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654> (дата обращения: 28.04.2021);

- банк билетов для проведения контрольных работ по лекционному материалу (в бумажной форме).

- информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине (перечислены в разделе 12.1 дополнительная литература);

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде (перечислены в разделе 12.1 дополнительная литература).

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и практических занятий; наборы моделей деталей; аудиторские стенды.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»* проводятся в форме аудиторных занятий лекционного и семинарского типа и самостоятельной работы обучающегося.

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, оснащены компьютерной техникой с подключением 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	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 (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 316 (корпус 4)	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. 327 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК 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 (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 304	Шкафы, стулья, стеллажи Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования	
Компьютерная графика 350 компьютерный класс, 5 корпус	ПК Pentium1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Начертательная геометрия</p>	<p>Знает: Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.</p> <p>Умеет: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.</p> <p>Владеет: Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Эпюры в альбоме индивидуальных заданий РГЗ за 1 семестр по разделу "Начертательная геометрия"</p>
<p>Раздел 2. Инженерная графика</p>	<p>Знает: Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.</p> <p>Умеет: Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>Владеет: Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Чертежи в альбоме индивидуальных заданий РГЗ за 2 семестр по разделу "Инженерная графика"</p>
<p>Раздел 3. Компьютерная графика</p>	<p>Знает: Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических</p>	<p>Чертежи в альбоме индивидуальных заданий РГЗ за 2 семестр по разделу "Компьютерная графика"</p>

схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

Владеет:

Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой в первом семестре, зачет с оценкой во втором семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.27 "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" реализуется в рамках *базовой* части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объеме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: автотранспортные средства, основы функционирования систем сервиса, экспертиза и диагностика объектов и систем автосервиса, технологические процессы в сервисе и др.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Учебная дисциплина "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

Целью освоения дисциплины является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эшпуров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- 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

1.1. Основы проецирования.

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.

1.2. Методы преобразования чертежа.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Граничные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

1.4. Аксонометрические проекции.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

б) инженерная графика

2.1 Изображения предметов.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

2.2. Рабочие чертежи деталей.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

2.3. Чертежи сборочных единиц.

Виды соединения деталей: разъёмные, неразъёмные, специальные. Правила разработки и оформления чертежей сборочных единиц. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.

2.4. Детализирование чертежа сборочной единицы.

Чтение и детализирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Разработка рабочего чертежа детали.

в) компьютерная графика

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.

3.2 Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

3.3 Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины ООПбакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решений.</p> <p>УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.</p> <p>УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>

результатами обучения по дисциплине:

Знать:

Начертательная геометрия

Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров. Положение и взаимодействие

пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.

Инженерная графика

Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.

Компьютерная графика

Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.

Уметь:

Начертательная геометрия

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эюргов. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.

Инженерная графика

Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

Компьютерная графика

Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

Владеть:

Начертательная геометрия

Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Инженерная графика

Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

Компьютерная графика

Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			1		2	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоёмкость дисциплины	4	144	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,11	40	0,44	16	0,67	24
Лекции (ЛК)	0,33	12	0,17	6	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,78	28	0,28	10	0,50	18
Самостоятельная работа:	2,75	99	1,53	55	1,22	44

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,08	39	0,64	23	0,44	16
Расчётно-графические работы (РГЗ)	1,67	60	0,89	32	0,78	28
Контроль	0,14	5	0,03	1	0,11	4
Формы контроля:	За/ЗаО		зачёт с оценкой		зачёт с оценкой	

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика»**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология электрохимических производств

Форма обучения:

заочная

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 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)

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

Задачами 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	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы;- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека;

	решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и с технологии учетом экологических последствий их применения.	-основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <i>Уметь:</i> - 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. <i>Владеть:</i> - 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	<i>Знать:</i> - 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 <i>Уметь:</i> - 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 <i>Владеть:</i> -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОИЭ реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1. В. ДВ. 03.01) ,3 семестр.

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 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры-3 ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-

Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Выполнение контрольной работы	24	24
Проработка теоретического материала	26	26
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к зачёту	4	4
Контроль	4	4
Вид аттестации (зачёт)	--	--
Общая трудоёмкость ак. час.	72	72
з.е	2	2

4.2. Структура дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	СРС* час	Контроль	Всего час	Формы тек. контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
3	Демографические проблемы Земли.	1,0	-	20	-	21	У.О.	ОПК-1, ПК-4
4	Ресурсы Земли	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития и природопользования	0,5	2	8	-	10,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка зачёту	-	-	-	-	4	.собеседование по К.Р.	ОПК-1, ПК-4
	Проверка уровня освоения дисциплины (контроль)	-	-	4	-	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Зачет	-	-	-	4	-	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Всего	4	4	60	4	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17	Сессия
1. Аудиторные занятия						
-лекции, номера раздела	Установочная 1					2-8
-лабораторные занятия, номер раздела						4,5,6
2. Формы контроля успеваемости, номер раздела						
-Тестирование (Допуск к Л.Р.-тест)						T1(4) T2(5,6)
Защита Л.Р. (тест, разделы)						Л.Р.1(4), Л.Р.2(5,6)
Формы текущего контроля						
Дистанционный контроль выполнения к.р. (В-теория 3-задач)		B1 (1-4)	B2 (5-8)	31 (3)		
Проверка выполненной К.Р.						ПВКР
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч)						
Изучение теоретической части курса	8	8	8	2		
Подготовка к Л.Р.						6
Выполнение К.Р.		6	6	6	6	
Подготовка к зачету						4
Промежуточный контроль-зачет						-

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования
3	Демографические проблемы Земли.	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.

4	Ресурсы Земли	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития	Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы»
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.

Указанное в 4.3 содержание разделов дисциплины, с учетом 4.2, определяет соответствующую часть формируемой компетенции

4.5. Лабораторный практикум

№	№ раздела дисциплины	Наименование работы	Трудоёмкость, час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	5,6	Озеро	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4
2	5,6,7,8	Малая река	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4

4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (58 часа в 3 семестре) выполняется контрольная работа (КР) , на которую выделяется 24 часа.

Самостоятельная работа	Тематика контрольных работ и других видов СРС	Код формируемой компетенции
Освоение теоретического материала	Поиск и изучение информации по разделам дисциплины в учебниках и других источниках	ОПК-1, ПК-4
Контрольная работа	Перечень вопросов и задачи к контрольной работе приведены в методическом пособии по дисциплине и в Приложение 2.	ОПК-1,ПК-4

Подготовка лабораторным работам	к	Определена тематикой Л.Р. (разделы 6,7) . Вопросы допуска приведены в Приложение 3	ОПК-1, ПК-4
Подготовка промежуточной аттестации (зачету в форме тестирования)	к в	Тест. Вопросы теста приведены в Приложение .4	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
<p>(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	

			с учетом профиля. <i>Владеть:</i> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
--	--	--	---

5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения,	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
1	2	3	4	5
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)-зачтено	В полном объеме с оценкой удовлетворительно (по тесту)-зачтено	Не выполнены в полном объеме или неудовлетворительно (по тесту)-не зачтено
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой -зачтено	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно-зачтено	Не выполнены в полном объеме-не зачтено
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Неудовлетворительно (не зачтено)
	Уровень использования дополнительной литературы, наводящих вопросов	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования и дополнительной беседы с преподавателем. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводится до сведения обучающегося накануне контроля (приложение).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводятся не менее 1 мин.

По результатам тестирования выставляются оценки: «зачтено» - 12 и более правильных ответов: «не зачтено» менее 12 правильных ответов

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена оценка «зачтено»	не освоена оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 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
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и с учетом экологических последствий их применения	Знать- - основы инженерной экологии (природа как живая целостная система), - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда. - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы. - влияние изменения природной среды на здоровье человека -основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач; -принципы построения моделей мониторинга различного масштаба - основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности - законы развития природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - 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 ,выбора инженерных решений	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов. Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля	Необходимые практические навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы. Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.

	<p>экологических задач.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне -пользоваться алгоритмами моделирования объектов; -пользоваться справочными нормативно-правовыми данными. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды - навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах., <p>применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли, управления жизненным циклом продукции и её качества</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне - навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды - навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах., <p>-основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования 		
--	--	--	--

5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ, при допуске и защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине (аттестации).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении .

**Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)**

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 ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды
2. Завод, фабрика
3. База отдыха, ботанический сад
4. Станция управления качеством воды в озере
5. Гидрометеослужба

2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды
2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро
4. База забирает воду из озера
5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро
6. Ботанический сад забирает воду из озера
7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?

1. Каждую декаду (10 дней)
2. Каждые 15 дней
3. Каждые 20 дней
4. Каждый месяц
5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

Тест – допуск(T_2) к лабораторной работе "Малая река"
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие
2. Животноводческий комплекс
3. Метеостанция
4. База отдыха
5. Сельскохозяйственные угодья
6. Жилой поселок
7. Передвижная станция контроля воды

2. Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды

3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
 4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды
 5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами
3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:
1. Предприятие
 2. Ферма
 3. Сельскохозяйственные угодья
 4. Жилой поселок

Пример контрольного задания
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

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(объем) выброса
атмосферу:		
винил хлористый	т	11,52
гидросферу:		
бензол	т	13,9*
литосферу:		
а 1 класса	т	0,055**
б нетоксичные:		
перерабатывающей промышленности	м ³	1345
атмосферу, производимые транспортом использующим:		
а дизельное топливо	т	742
в сжатый природный газ	тыс.м ³	91

Вопрос по теории дисциплины, например:

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др

Изучение дисциплины «Основы инженерной экологии» предусматривает применение интерактивных форм со следующей разбивкой по семестру.

6.2 Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

№	№ раздела дисципли	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения

	ны			
1	2,3	Озеро	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальной экологической системой «Озеро», которая испытывает острую антропогенную нагрузку. Цель работы вывести экосистему из экологического кризиса и в дальнейшем поддерживать экологическое равновесие.
2	4	Малая река	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальным с/х комплексом, в котором выращивают с/х культуры, разводят животных и перерабатывают сельхозпродукцию. Команда должна таким образом вести хозяйство, чтобы заработать как можно больше денег при минимальном ущербе окружающей среде. Отчёт о выполненной работе должен содержать анализ хозяйственной деятельности и рекомендации по её оптимизации.
Общая трудоёмкость, час			4	

6.3. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

Для успешного усвоения дисциплины студентам заочной формы обучения необходимо посещать установочные лекции на которых выдаются задания и даются рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины, рекомендуется литература и другие источники информации, проводится первая консультация по порядку выполнения контрольной работы. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

При реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием наглядных пособий, моделей, макетов, проведение практических занятий.

Самостоятельная работа студентов заочников предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности выполнения преподавателем; решение типовых задач. Подготовку к защите разделов контрольной работы в форме собеседования. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения К.Р. (примерные темы приведены в 4.4) для оценки уровня умения и владения навыками, представлены в приложении.

6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К видам контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К формам контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачёт.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет.

УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. *УО* обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция *УО* имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача зачета), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция *УО* состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. *УО* обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

Компьютерные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того, существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ обучающегося на предыдущий

Беседа (собеседование по реферату) – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Зачет представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалификационного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «ОИЭ» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора, проведение лабораторных занятий в специализированной лаборатории, оснащенной современными приборами и компьютерами (16 часов), из них 16 часов предусматривают работу в команде.

Самостоятельная работа студентов предполагает: выполнение индивидуального расчетно-аналитического задания; работу с законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в книгах и в Интернет, подготовку к допускам и защите лабораторных работ, тестам рубежной аттестации и подготовка к зачёту.

6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;

- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой, рекомендованные преподавателем к конкретному занятию, литературу;

- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;

- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- при подготовке следует использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);

- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная

подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие (в форме собеседования) контрольную работу и лабораторные работы.

Зачет проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, весь материал дисциплины. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п 5.2. настоящей программы.

Рекомендации по выполнению индивидуальной работы

Студенты заочной формы обучения в рамках СРС выполняют контрольную работу.

Контрольная работа предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины, но и применительно к будущей профессиональной деятельности.

Ответ на вопрос по теории дисциплины и решение задачи позволит развить у студентов навыки аналитической работы с литературой, работы с нормативными документами, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Работы выполняются на листах формата А 4 в объеме до 20 страниц.

Требования к оформлению контрольной работы подробно изложено в стандарте организации (список дополнительной литературы)

Объем 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 преподавателя 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. Саркисова – М. : Химия, 2005. – 362 с.	Библиотека НИ РХТУ
Дополнительная литература	
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с	Библиотека НИ РХТУ
Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.	Библиотека НИ РХТУ
Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты [Текст] : учеб. пособ. / ред. В. В. Дьяченко. – 2-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 543 с.	Библиотека НИ РХТУ
Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные

		всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

7. 3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи e5: 100039214
2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО **Acrobat Reader DC** и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 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, 8 № 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,8 №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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«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 8 часов, из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час Контроль 4 часа.. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы инженерной экологии» реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 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

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - основ общей и инженерной экологии (организм как живая целостная система), антропогенных факторов.
- , 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	Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.

2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования
3	Демографические проблемы Земли.	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.
4	Ресурсы Земли	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития	Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости. Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы»
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способность принимать конкретные	<i>Знать:</i> - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы;

	<p>технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>- влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; - основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <i>Уметь:</i> - 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. <i>Владеть:</i> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия</p>
ОПК-1	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> - 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 <i>Уметь:</i> - 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 <i>Владеть:</i> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и промышленная электроника

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 (профиль) Технология электрохимических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- 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).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;

- приобретение знаний о принципах работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методах измерения электрических величин;

- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;

- формирование и развитие умений измерения электрических величин;

- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;

- приобретение и формирование навыков работы с измерительной техникой, составление измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1.В.04).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Этап освоения: базовый	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: - основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств Уметь: - рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование Владеть: - навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин
ПК-19 Этап освоения: базовый	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: - принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин Уметь: - измерять электрические величины Владеть: - навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час, или 3 зачетных единицы (з.е.).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		4
Всего	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	88	88
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-

Реферат	-	-
Другие виды самостоятельной работы	88	88
Внеаудиторные практические занятия	-	-
Вид аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	ак.час.	108
	з.е.	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	1		4		16	21	ОПК-1, ПК-19
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	1				18	19	ОПК-1, ПК-19
3	Трехфазные электрические цепи синусоидального тока	1		3		12	16	ОПК-1, ПК-19
4	Нелинейные электрические и магнитные цепи	1				10	11	ОПК-1, ПК-19
5	Электрические машины и трансформаторы	1		3		16	20	ОПК-1, ПК-19
6	Основы промышленной электроники	1				16	17	ОПК-1, ПК-19
	Подготовка к зачету					4	4	ОПК-1, ПК-19
	Всего	6		10		92	108	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Линейные электрические цепи постоянного тока	Предмет и задачи изучения дисциплины. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Понятие электрической цепи, ее элементы. Классификация электрических цепей. Схема цепи. Основные технологические понятия: ветвь, узел, контур. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования в электрической цепи. Расчет электрической цепи методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
2.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Однофазный синусоидальный ток. Основные параметры, характеризующие синусоидально изменяющуюся величину. Действующее и среднее значения синусоидального тока и напряжения. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрическая цепь и идеальными резистивным, индуктивным и емкостным элементами. Последовательное и параллельное соединение в цепи синусоидального тока. Методы расчета и анализа разветвленных цепей синусоидального тока. Мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов.
3.	Трехфазные электрические цепи синусои-	Цепи трехфазного тока. Трехфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока.

	дальнего тока	
4.	Нелинейные электрические и магнитные цепи	Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивление. Расчет нелинейной цепи методом ВАХ. Расчет нелинейной цепи методом нагрузочной прямой. Понятие магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Магнитный поток. Закон полного тока. Классификация магнитных материалов. Вебер-амперная характеристика участка магнитной цепи. Законы Кирхгофа для разветвленных магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Расчет разветвленной магнитной цепи.
5.	Электрические машины и трансформаторы	Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Потери, КПД и энергетическая диаграмма трансформатора. Экспериментальное определение параметров трансформатора. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Номинальные данные и обозначение трансформаторов. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение. График зависимости $M_2(S)$. Механическая характеристика. Способы пуска, реверсирование, регулирование частоты вращения. Основные свойства и области применения асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронных машин. Угловая характеристика. U-образная характеристика синхронного двигателя. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. Основные свойства и области применения синхронных двигателей. Синхронные генераторы. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Способы возбуждения. Способы пуска. Способы регулирования частоты вращения. Реверсирование. Способы торможения двигателей постоянного тока. Основные свойства и области применения двигателей постоянного тока.
6.	Основы промышленной электроники	Компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы. Выпрямители. Назначение, классификация, области применения. Основные показатели работы выпрямителей. Однофазный однополупериодный выпрямитель, однофазный нулевой выпрямитель, однофазный мостовой выпрямитель, трехфазный нулевой выпрямитель, трехфазный мостовой выпрямитель. Усилительные каскады. Схемы включения транзисторов. Усилительный каскад с общим эмиттером. Режимы работы усилительных каскадов. Обратные связи в усилителях. Дифференциальный усилитель. Условное обозначение и основные параметры операционного усилителя. Операционный усилитель с отрицательной обратной связью. Неинвертирующий, инвертирующий и дифференциальный операционный усилитель. Сумматор. Интегратор. Дифференциатор. Инверторы. Преобразователи частоты.

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	1	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов линейных цепей постоянного тока	4	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19
2	3	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной звездой	3	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19
3	5	Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров однофазного трансформатора	3	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

5.8. Индивидуальное задание

В процессе изучения курса Электротехника и промышленная электроника студент получает задание для индивидуальной работы. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях для самостоятельной работы, а также перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки контрольных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой расчет индивидуального задания, которое выдается студенту в соответствии с примерами контрольных задач, но с новыми параметрами;
- проверки выполнения необходимых расчетов одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности выполнения индивидуального задания

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольных пунктов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии для оценивания контрольных пунктов

Выполненное задание засчитывается в случае, если студент правильно ответил на 75% предложенных вопросов.

Выполненное задание не засчитывается, если студент ответил не правильно на 75% предложенных вопросов.

Критерии для оценивания контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

Критерии для оценивания индивидуальной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности	Владеть: - навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;

	деятельности	(качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	
--	--------------	---	--

- 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).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -измерять электрические величины
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Объяснить:

- 1 - что понимается под эквивалентными преобразованиями в электрических цепях?
- 2 – что понимается под коэффициентом мощности в цепи синусоидального тока?
- 3 - назначение нейтрального провода.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- способностью и готовностью использовать основные законы естественных наук	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

учных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	контрольные работы	с оценкой «лично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

- 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).	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольные работы	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
	высокий		пороговый	не сформирована
	оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»

Компетенция	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессио-	<p>знать:</p> <p>- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;</p> <p>уметь:</p> <p>- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудова-</p>	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы те-ста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определя-</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обобщений. Намечены схемы решения предложенных</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов те-ста. Решение практических заданий не предложено</i>

нальной дея- тельности (ОПК-1);	ние; владеть: -навыками расчета цепей постоян- ного и переменного тока, работы с контрольно- измерительными при- борами, измерения электрических величин.	мых) величин.	(определени и) расчетн ой величин ы.	практических заданий	
- готовно- стью исполь- зовать знания основных физических теорий для решения возникаю- щих физиче- ских задач, самостоя- тельного приобрете- ния физиче- ских знаний, для понима- ния принци- пов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за предел ы компетент- ности кон- кретного направлени я (ПК-19).	знать: - принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения элек- трических величин; уметь: - измерять электрические величины; владеть: - навыками работы с измерительной техникой, составления измеритель- ных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений.	<i>Полные ответы на все теоретиче- ские вопросы те- ста. Практические задания выполне- ны в полном объе- ме. Получены правильные значе- ния всех расчет- ных (определя- емых) величин.</i>	<i>Ответы по существо на все теорети- ческие вопро- сы теста. Практиче- ские задания выполнены . Допущена неточност ь в расчете (определен ии) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существо на все теоретически е вопросы теста, но не имеется доказательст в, выводов, обос- нований. Намечены схе- мы решения предложенн ых практическ их заданий</i>	<i>Ответы менее чем на полови- ну теоретиче- ских вопросов теста. Решение прак- тических зада- ний не предло- жено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольные пункты

Пример теста (Т 1)

1. Физический смысл первого закона Кирхгофа

- определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

2. Собственное (контурное) сопротивление – это...

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

3. Ветвь электрической цепи – это...

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

Пример теста (Т 2)

1. Переменный ток – это...

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

2. $u = 100\sin(\omega t)$, $R = 20$ Ом. Напишите выражение для тока в цепи

- а) $i = 5$ А
- б) $i = 5\sin(\omega t)$
- в) $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$
- г) $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$
- д) $i = 5\sin(\omega t + \pi)$

3. Действующее значение тока в цепи равно 1 А. полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на $\pi/2$ от вектора тока?

- а) 1 В, активный
- б) 1,41 В, индуктивный
- в) 14,1 В, емкостной
- г) 14,1 В, активно-индуктивный
- д) 1,41 В, активно-емкостной

Примеры вопросов при защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Линейная цепь постоянного тока»

1. Что понимают под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
2. Что такое потенциальная диаграмма и как ее построить?

Примеры вопросов к зачету

1. Понятие электрической цепи, ее элементы. Как классифицируются электрические цепи?
2. Законы Ома и Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
3. Что понимают под действующим и средним значениями синусоидального тока?

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 обра-

звательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности. По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- = изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач по выбору и применению электрических аппаратов.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины.

Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности.

Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и

учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям, в) правильности построения

графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и простановкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защита», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения

домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний в чер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание лабораторной установки, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и как-ким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) правильности построения

графиков, в) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Основы электротехники, микроэлектроники и управления: теория и расчет [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. - М. : Химия, 2007. - 450 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Белов Н.В. Электротехника и основы электро-ники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт- Петербург: Лань, 2012. — 432 с.	https://e.lanbook.com/book/3553	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	2	3
Д-1. Ермуратский П.В. Электротехника и электро-ника [Электронный ресурс]: учеб. / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. - 417с.	https://e.lanbook.com/book/908	Да
Д-2. Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М Жилина. Электрические цепи: Лабораторные работы по электротехнике / РХТУ им Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М. Жилина. Новомосковск, 2001.- 75с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроник а.pdf	Да
Д-3. Методические указания для выполнения контрольных работ по электротехнике и электронике / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: В.Н. Калитин. Новомосковск, 2006. — 48 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Колесников Е.Б. Электроника: Курс лекций. Часть I. Компоненты электронных устройств: Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т. — Новомосковск, 2000. — 89 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Колесников Е.Б. Электроника: Курс лекций. Часть II. Источники вторичного электропитания: Учебное пособие / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т. — Новомосковск, 2000. — 66 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

4. URL сайта кафедры: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/epp.html>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, аудитории для выполнения лабораторных работ, оборудованные стендами и контрольно-измерительными приборами, компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерный принтер, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» для студентов заочного отделения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, Профиля подготовки Технология электрохимических производств

1 Общая трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. или 108 ак. час. Из них лекции 6 ак. час., лабораторные работы 10 ак. час., самостоятельная работа студента 88 ак. час. Форма промежуточного контроля – зачет.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1.В.04).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика.

3 Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- 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).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;

- приобретение знаний о принципах работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методах измерения электрических величин;

- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;

- формирование и развитие умений измерения электрических величин;

- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;

- приобретение и формирование навыков работы с измерительной техникой, составление измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений.

4 Содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока.
4. Нелинейные электрические и магнитные цепи.
5. Электрические машины и трансформаторы.
6. Основы промышленной электроники.

5 Дополнительная информация

В результате обучения по дисциплине студент должен:

Знать:

- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;

- принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин.

Уметь:

- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;

- измерять электрические величины.

Владеть:

- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;

- навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика неравновесных процессов

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология электрохимических производств

Форма обучения:

заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

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 (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 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 системы знаний об основных закономерностях реальных физико-химических процессов и возможности применения знаний в практической деятельности.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию возможности современных научных методов познания природы и владению ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций, умению использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Задачи преподавания дисциплины:

- расширение знаний современной термодинамики обучающихся в области физической химии как теоретического фундамента современной химии;
- раскрытие смысла основных законов, подходов к описанию реальных процессов методами неравновесной термодинамики,
- изучение принципов и методов анализа сложных процессов в рамках неравновесной термодинамики.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 – Термодинамика неравновесных процессов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Процессы и

аппараты химической технологии, Химические реакторы, Техническая термодинамика, Теоретическая электрохимия.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция по ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем – применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики, – навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений.
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)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эволюционный критерий для систем вдали от равновесия; – виды диссипативных структур, – виды фазовых портретов для системы ОДУ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать электрокинетические эффекты; – анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций; – анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементами качественного анализа системы ОДУ; – навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока; – навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.

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.

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр / час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8

Контактная / аудиторная работа,		8 / 8	8 / 8
в том числе:			
лекции		4	4
лабораторные работы (ЛР)		4	4
Самостоятельная работа (всего)		60	60
в том числе:		-	-
проработка лекционного материала		48	48
Выполнение контрольной работы		4	4
подготовка к лабораторным занятиям		4	4
подготовка отчета		4	4
Контроль (подготовка и сдача зачета)		4	4
Промежуточная аттестация (зачет)		-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72
	з.е.	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 2.

Таблица 2. Тематический план дисциплины

№ раздела	Наименование темы	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Тема 1. Введение Основные понятия и определения	0,5	-	-	3	3,5	ОПК-2 ПК-16
2	Тема 2. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов	0,5	-	-	6	6,5	ОПК-2 ПК-16
3	Тема 3. Открытые системы	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2 ПК-16
4	Тема 4. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2 ПК-16
5	Тема 5. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2 ПК-16
6	Тема 6. Применение методов линейной неравновесной термодинамики	0,5	-	-	12	12,5	ОПК-2 ПК-16
7	Тема 7. Устойчивость состояний	0,5	-	-	4	4,5	ОПК-2 ПК-16
8	Тема 8. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия	0,5	-	4	11	15,5	ОПК-2 ПК-16
	В том числе текущий контроль	0,1	-				

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины отражено в табл. 3.

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование темы	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение Основные понятия и определения	Предмет и содержание курса термодинамики неравновесных процессов. Системы и параметры состояния. Постулаты термодинамики неравновесных процессов. Работа, «потерянная» работа, некомпенсированная теплота. Возникновение (производство) энтропии. Скорость возникновения энтропии. Функция диссипации. Связь некомпенсированной теплоты с изменением термодинамических функций. Химическая переменная, химическое сродство и первый закон термодинамики. Сродство по Де Донде. Неравенство Де Донде. Калорические коэффициенты.
2.	Тема 2. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов	Химическая реакция. Скорость реакции по всей системе. Скорость возникновения энтропии при химической реакции. Соотношение сродства и скорости. Теплопередача. Тепловой поток и тепловая сила. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче Смещение газов. Диффузия.
3.	Тема 3. Открытые системы	Открытые системы. Первый закон термодинамики для открытых систем. Разделение полного потока энергии на чисто тепловой и конвекционно-диффузионный. Возникновение энтропии в открытых системах. Скорость возникновения энтропии в единице объема системы при протекании в ней химической реакции. Представления о связи между потоками. Уравнение Гиббса и баланс энтропии. Баланс энтропии в разделенной системе.
4	Тема 4. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы	Непрерывные системы. Плотность свойства. Скорость движения центра массы. Скорость диффузии. Субстанциональная производная. Связь субстанциональной производной с локальной. Обобщенный закон сохранения субстанции Умова. Расхождение вектора. Соотношение для локального изменения экстенсивного свойства, отнесенного к единице объема. Уравнение баланса массы. Уравнение баланса массовой доли компонента. Связь локального изменения экстенсивного свойства, отнесенного к единице объема, с изменением вдоль движения центра массы экстенсивного свойства, отнесенного к единице массы. Соотношения для баланса энергии. Локальный баланс полной энергии. Локальный баланс энтропии для непрерывной системы.
5	Тема 5. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри	Связь возникновения энтропии с потоками и силами. Уравнение Онзагера. Феноменологический коэффициент. Соотношения Онзагера. Скалярные, векторные и тензорные процессы. Самопроизвольный и вынужденный потоки. Принцип симметрии Кюри. Прямые и перекрестные феноменологические коэффициенты. Выбор потоков и сил. Инвариантность функции диссипации. Стационарные состояния в непрерывных системах. Теорема Глансдорфа-Пригожина.
6	Тема 6. Применение методов линейной неравновесной термодинамики	Диффузия в системах с однородной температурой. Диффузия в системах с неоднородной температурой. Эффект Дюфура. Эффект Сорэ. Электрокинетические эффекты. Формула Заксена. Термоэлектрические эффекты. Термомеханические эффекты. Применение методов неравновесной термодинамики к химическим реакциям. Одна реакция. Связь скорости реакции со сродством. Несколько реакций в одной фазе. Случай двух реакций. Схема линейно независимых реакций Пригожина. Схема линейно зависимых реакции. Принцип детального равновесия. Вывод соотношения взаимности Онзагера.
7	Тема 7. Устойчивость состояний	Устойчивость равновесия к флуктуациям. Химическая устойчивость. Тепловая устойчивость. Устойчивость стационарных состояний. Критерий эволюции. Стационарное состояние при химических реакциях. Устойчивость стационарных состояний вблизи равновесия
8	Тема 8. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия	Самоорганизация в открытых системах. Типы диссипативных структур. Колебательные реакции. Схема Лотки-Вольтерра. Фазовый портрет. Реакция Белоусова - Жаботинского

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 1 лабораторной работы.

Таблица 4. Наименование лабораторной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
	8	Изучение колебательных химических процессов: реакция Белоусова-Жаботинского	8	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ПК-16

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС состоит в повторении законспектированного на лекционном занятии материала и дополнении его с учетом рекомендованной литературы; подготовке к лабораторному занятию, подготовке отчета, подготовке к тестированию.

Подготовка к лабораторным занятиям состоит в подготовке протокола лабораторной работы, включающей наименование лабораторной работы, цель, описание хода эксперимента, описание порядка обработки результатов экспериментов, расчеты, выводы.

Подготовка отчета осуществляется обучающимся в соответствии с инструкцией. Инструкция к оформлению отчета приведена в Приложении 2.

Подготовка к тестированию состоит в повторении учебного материала, изложенного на лекциях и рассмотренного на лабораторном занятии, самоподготовке, т.е. осмыслению ответов на вопросы, представленные в разделе 6.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Оценивание результатов обучения в виде знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы к обучающимся по ранее рассмотренному материалу.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, по отдельным темам (не более 33% от общего количества), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения дисциплины проверяются на лабораторном занятии. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразования, решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Они выполняются при пошаговом проведении вычислительного эксперимента.

Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторной работе, но в нестандартных условиях;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторной работе, но в условиях отличных от заданных ранее;

– проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

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.

Оценивание личностных качеств обучающегося

Личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по своевременной «защите» лабораторной работы и подготовке отчета. Количественная оценка личностных качеств обучающегося не производится, качественная учитывается при промежуточной аттестации. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу, выполнил и защитил лабораторную работу, 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 локального нормативного акта.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Описание показателей и критериев оценивания компетенций представлено в табл. 8

Таблица 8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

<p>готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2).</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать: терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача;</p>
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь: составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи;</p>
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики, навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений.</p>
<p>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).</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать: эволюционный критерий для систем вдали от равновесия; виды диссипативных структур, виды фазовых портретов для системы ОДУ.</p>
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь: анализировать электрокинетические эффекты; анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций; анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Владеть: элементами качественного анализа системы ОДУ; навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока; навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.</p>

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля представлены в табл. 9.

Таблица 9. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле приведены в табл. 10.

Табл. 10. Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2).	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
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
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 лабораторной работы	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. 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 сформирован
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	<p>1. <i>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</i></p> <p>2. <i>Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</i></p> <p>3. <i>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</i></p> <p>4. <i>Уровень использования справочной литературы.</i></p> <p>5. <i>Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</i></p> <p>6. <i>Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</i></p> <p>7. <i>Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</i></p>	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 использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2).	<p>Знать: терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача.</p> <p>Уметь: составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи.</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики, навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений.</p>	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</p> <p>Практические задания выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</p> <p>Практические задания выполнены.</p> <p>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</p> <p>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>
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).	<p>Знать: эволюционный критерий для систем вдали от равновесия; виды диссипативных структур, виды фазовых портретов для системы ОДУ.</p> <p>Уметь: анализировать электрокинетические эффекты; анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций; анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: элементами качественного анализа системы ОДУ; навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока; навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.</p>				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Введение Основные понятия и определения

1. Что представляет собой возникновение энтропии?
2. На каких постулатах основывается ТНП?
3. Что понимают под скоростью возникновения энтропии?
4. Что понимают под функцией диссипации?
5. Какова связь некомпенсированной теплоты Клаузиуса и производста энтропии?
6. Какой вид имеет неравенство Де Донде?

Тема 2. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов.

1. Скорость возникновения энтропии при протекании в системе химической реакции?
2. Каково соотношение сродства и скорости?
3. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче?
4. Скорость возникновения энтропии при диффузии?
5. Возникновение энтропии при смешении газов?

Тема 3. Открытые системы

1. Что представляет собой открытая система?
2. Уравнение первого закона термодинамики для открытых систем? В чем особенность?
3. Как из полного потока энергии выделить тепловой поток?
4. Как возникает связь между потоками?
5. Какой вид имеет фундаментальное уравнение Гиббса?
6. Какой вид имеет уравнение баланса энтропии?

Тема 4. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы

1. Как определяется в ТНП скорость диффузии?
2. Какова связь субстанциональной производной с локальной?
3. Что представляет собой Феноменологический коэффициент?
4. Что понимают под расхождением вектора?
5. Какой вид имеет уравнение баланса массы, массовой доли?

Тема 5. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри.

1. Какова связь потоков и сил?
2. Какой вид имеет уравнение Онзагера?
3. Что представляет собой феноменологический коэффициент?
4. Какие процессы являются скалярными?
5. Какие процессы являются векторными?
6. Какие процессы являются тензорными?
7. Как формулируется соотношение Онзагера?

Тема 6. Применение методов линейной неравновесной термодинамики.

1. В чем состоит эффект Дюфура?
2. В чем состоит эффект Сорэ?
3. Виды электрокинетических эффектов?
4. Виды термоэлектрических эффектов?
5. Какова связь скорости реакции со сродством?
6. Когда возникает связь между реакциями?
7. Принцип детального равновесия?

Тема 7. Релаксационные процессы

1. Какой процесс называют релаксационным?
2. Что понимают под временем релаксации ?
3. Как определяют время релаксации?
4. Различаются ли времена релаксации, определенные при постоянстве определенной пары пары термодинамических параметров?
5. В чем состоит явление последействия?

Тема 8. Устойчивость состояний.

1. Какое состояние называют равновесным?
2. Что понимают под стационарным состоянием?

3. Что понимают под флуктуацией?
4. От чего зависит величина флуктуации?
5. Как определяется устойчивость состояний вблизи равновесия?

Тема 9. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия

1. В чем особенность систем, находящихся вдали от состояния равновесия?
2. Что понимают под диссипативной структурой?
3. Виды диссипативных структур?
4. К какому виду диссипативной структуры относится колебательная реакция Белоусова-Жаботинского?
5. Что понимают под фазовым портретом?

Вопросы (задания), включаемые в тест

Пример вопросов и заданий теста

1. Постулаты неравновесной термодинамики.
2. Возникновение энтропии.
3. Производство энтропии.
4. Скорость возникновения энтропии.
5. Функция диссипации.
6. Некомпенсированная теплота.
7. Связь некомпенсированной теплоты и возникновения энтропии.
8. Коэффициент и координата работы
9. Сродство по Де Донде.
10. Неравенство Де Донде.
11. Внешние координаты и параметры состояния
12. Уравнение, связывающее скорости диффузии компонентов
13. Системы, рассматриваемые в ТНП
14. Потерянная работа
15. Связь некомпенсированной теплоты с термодинамическими функциями
16. Уравнение Онзагера
17. Соотношение Онзагера
18. Вынужденный поток. Пример.
19. Приведите пример тензорного процесса нулевого ранга.
20. Принцип Кюри
21. Какой знак имеют перекрестные коэффициенты? Пример
22. Условие равновесия в гетерогенной системе при распределении заряженных частиц
23. Электрохимический потенциал
24. Эффект Сорэ
25. Эффект Дюфура
26. Что представляет собой возникновение энтропии?
27. На каких постулатах основывается ТНП?
28. Что понимают под скоростью возникновения энтропии?
29. Что понимают под функцией диссипации?
30. Какова связь некомпенсированной теплоты Клаузиуса и производства энтропии?
31. Какой вид имеет неравенство Де Донде?
32. Скорость возникновения энтропии при протекании в системе химической реакции?
33. Каково соотношение сродства и скорости?
34. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче?
35. Скорость возникновения энтропии при диффузии?
36. Возникновение энтропии при смешении газов?
37. Что представляет собой открытая система?
38. Уравнение первого закона термодинамики для открытых систем? В чем особенность?
39. Как из полного потока энергии выделить тепловой поток?
40. Как возникает связь между потоками?
41. Какой вид имеет фундаментальное уравнение Гиббса?
42. Какой вид имеет уравнение баланса энтропии?
43. Как определяется в ТНП скорость диффузии?
44. Какова связь субстанциональной производной локальной?
45. Что представляет собой Феноменологический коэффициент?
46. Что понимают под расхождением вектора?
47. Какой вид имеет уравнение баланса массы, массовой доли?
48. Какова связь потоков и сил?
49. Какой вид имеет уравнение Онзагера?
50. Что представляет собой феноменологический коэффициент?
51. Какие процессы являются скалярными?
52. Какие процессы являются векторными?
53. Какие процессы являются тензорными?
54. Как формулируется соотношение Онзагера?
55. В чем состоит эффект Дюфура?
56. В чем состоит эффект Сорэ?
57. Виды электрокинетических эффектов?
58. Виды термоэлектрических эффектов?
59. Какова связь скорости реакции со сродством?

60. Когда возникает связь между реакциями?
61. Принцип детального равновесия?
62. Какой процесс называют релаксационным?
63. Что понимают под временем релаксации ?
64. Как определяют время релаксации?
65. Различаются ли времена релаксации, определенные при постоянстве определенной пары термодинамических параметров?
66. В чем состоит явление последействия?
67. Какое состояние называют равновесным?
68. Что понимают под стационарным состоянием?
69. Что понимают под флуктуацией?
70. От чего зависит величина флуктуации?
71. Как определяется устойчивость состояний вблизи равновесия?
72. В чем особенность систем, находящихся вдали от состояния равновесия?
73. Что понимают под диссипативной структурой?
74. Виды диссипативных структур?
75. К какому виду диссипативной структуры относится колебательная реакция Белоусова-Жаботинского?
76. Что понимают под фазовым портретом?

Тест

Является итоговым, проводится в компьютерном классе. В базе более 150 вопросов и заданий, подобных указанным выше, из которых 60 методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования. Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов не меньше 50. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (40), так и в верхнюю сторону (55). Студентам, получившим оценку «неудовлетворительно» рекомендуется пройти тестирование повторно. Студенты, желающие получить более высокую оценку, также могут в этот же период пройти тестирование повторно.

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 лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализ ситуаций).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторном занятии проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторной работы. Оценивается ход лабораторной работы, 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 (при необходимости) его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу;
- самостоятельно выполнить контрольную 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 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.

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. 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.

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.

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 одну лабораторную работу. Лабораторная работа выполняется методом вычислительного эксперимента.

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 работы, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки, и пройдя успешно повторный «допуск», могут быть допущены к выполнению работы.

Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно во время указанное ведущим преподавателем.

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. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. Оформленный протокол лабораторной работы включаются в Отчет. 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.

6. 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 Отчете студента подписью преподавателя и простановкой даты.

7. 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.

8. 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 контрольной работы

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольной работы.

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 значение искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. В рекомендуемых учебниках и сборниках примеров и задач 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

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить одну лабораторную работу. Лабораторная работа выполняется методом вычислительного эксперимента.

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 работы, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки, и пройдя успешно повторный «допуск», могут быть допущены к выполнению работы.

Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно во время указанное ведущим преподавателем.

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. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. Оформленный протокол лабораторной работы включаются в Отчет. 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.

6. 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 Отчете студента подписью преподавателя и простановкой даты.

7. 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.

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 (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторная работа выполняется методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
Физическая химия [Текст] : учебник / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим. - М. : Химия, 2012. - 839 с. : ил., портр. - ISBN 978-5-98109-094-3	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кизим Н.Ф. Термодинамика неравновесных процессов Программа курса и задания для контрольной работы / Н.Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2000. - 12 с. - РХТУ	Библиотека НИ РХТУ	Да

им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т Новомосковск		
---	--	--

б) дополнительная литература

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула.: Аквариус, 2014.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кизим Н.Ф. Термодинамика неравновесных процессов [Текст] : учеб. пособие / Н. Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 147 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да
Хаазе, Р. Термодинамика необратимых процессов : пер. с нем. / Р. Хаазе ; ред. А. В. Лыков. - М. : Мир, 1967. - 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Николис, Г. Самоорганизация в неравновесных системах от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации : пер. с англ. / Г. Николис, И. Пригожин. - М. : Мир, 1979. - 512 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 08.12.2016).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.12.2016).

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 08.12.2016)

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 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями зрения (ассистент)
Аудитория для самостоятельной работы студентов. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы, 8Б)	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). Экран для проектора Drapen Diplomant. Многофункциональное устройство Samsung 4200. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы, 8Б)	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 Protes/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы, 8) для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (при необходимости)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Количество посадочных мест 32	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата,
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (477, учебное строение № 13, ул. Дружбы, 8Б)	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

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license), 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>), Internet Explorer (является бесплатным). ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

Операционная система MS WindowsXP. бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#)<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
Номер учетной записи e5: 100039214

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Термодинамика неравновесных процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 – Термодинамика неравновесных процессов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору. Реализуется в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Моделирование химико-технологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Техническая термодинамика, Теоретическая электрохимия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний об основных закономерностях реальных физико-химических процессов и возможности применения знаний в практической деятельности.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию возможности современных научных методов познания природы и владению ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций, умению использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Задачи преподавания дисциплины:

- расширение знаний современной термодинамики обучающихся в области физической химии как теоретического фундамента современной химии;
- раскрытие смысла основных законов, подходов к описанию реальных процессов методами неравновесной термодинамики, изучение принципов и методов анализа сложных процессов в рамках неравновесной термодинамики.

4. Содержание дисциплины

Введение Основные понятия и определения. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов. Открытые системы. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри. Применение методов линейной неравновесной термодинамики. Устойчивость состояний. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 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).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача;
- эволюционный критерий для систем вдали от равновесия;
- виды диссипативных структур,
- виды фазовых портретов для системы ОДУ.

Уметь:

- составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем
- применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи;
- анализировать электрокинетические эффекты;
- анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций;
- анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики,
- элементами качественного анализа системы ОДУ;
- навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений;
- навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока;
- навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ В.Л. Первухин
« 30 » 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Направление подготовки:

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск – 2020

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 закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1: Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение законов статики и механического движения материальных тел в пространстве, основ прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций;
- освоение общих принципов построения моделей и алгоритмов расчетов для использования типовых изделий машиностроения с учетом их главных критериев работоспособности;
- ознакомление с основными конструкционными материалами, их механическими характеристиками эксплуатационными свойствами, методами получения заготовок и деталей;
- применение полученных знаний для решения конкретных задач;
- изучение конструкций и принципов работы деталей машин.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01 Прикладная механика** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Материаловедение и защита от коррозии», «Инженерная графика» и является основой для дисциплины: «Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Инклюзивная компетентность	ПК-1. Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	ПК-1.2. Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. ПК-1.4. Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;

- системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности;
- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности.

Уметь:

- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;
- использовать методы расчета деталей и узлов машин химической промышленности;
- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

Владеть:

- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов;
- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёму оборудования из ремонта.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			5		6	
	з.е.	ак. час.	з.е.	ак. час.	з.е.	ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия	0,79	28,6	0,45	16,3	0,34	12,3
В том числе:						
Лекции	0,28	10	0,17	6	0,11	4
Практические занятия (ПЗ)	0,28	10	0,28	10		
Лабораторные работы (ЛР)	0,22	8			0,22	8
Самостоятельная работа (всего):	4,86	175	2,44	88	2,42	87
Контрольная работа	1,67	60	0,83	30	0,83	30
Проработка лекционного материала	2,97	107	1,61	58	1,36	49
Подготовка к лабораторным работам	0,22	8			0,22	8
Формы контроля						
Экзамен	0,02	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
Контроль (подготовка к зачету с оценкой, экзамену)	0,34	12,4	0,10	3,7	0,24	8,7

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Статика твердого тела. Система сходящихся сил	4				0,5				3,5
2.	Произвольная плоская система сил	7		1		0,5				5,5
3.	Пространственная система сил	5				1				4
4.	Кинематика точки	5				0,5				4,5

5.	Кинематика твёрдого тела	10				0,5				9,5
6.	Динамика точки и твёрдого тела	16				1				15
7	Основы расчёта типовых элементов конструкций	2								2
8	Растяжение-сжатие	9		1		1		2		5
9	Геометрические характеристики сечений	3				1				2
10	Сдвиг, кручение	7		1		1				5
11	Изгиб	11		1		1		1		8
12	Сложное сопротивление	13		1		1				11
13	Усталостная прочность материалов	7		1						6
14	Устойчивость сжатых стержней	6				1				5
15	Основы проектирования и расчёта деталей машин	4								4
16	Сварные соединения	10		0,5						9,5
17	Резьбовые соединения	10		0,5						9,5
18	Зубчатые передачи	17		1				2		14
19	Червячные передачи	11		1						10
20	Ременные передачи	6								6
21	Цепные передачи	6								6
22	Валы и оси	10		0,5						9,5
23	Подшипники	10		0,5				2		7,5
24	Муфты	5						1		4
25	Основы конструирования	9								9
	ВСЕГО	203		10		10		8		175
	Экзамен	0,6								
	Контроль (подготовка к к зачету с оценкой, экзамену)	12,4								

	ИТОГО	216							
--	--------------	------------	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Статика твердого тела. Система сходящихся сил	Введение. Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития машиностроения. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общепрофессиональными, естественнонаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Статика твердого тела. Система сходящихся сил. Основные понятия и исходные положения статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Равновесие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось и плоскость. Равновесие системы сходящихся сил.
2	Произвольная плоская система сил	Произвольная плоская система сил. Момент пары. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Условия равновесия системы тел. Теорема о моменте равнодействующей. Равновесие при наличии сил трения.
3	Пространственная система сил	Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случаи параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел.
4	Кинематика точки	Кинематика точки. Траектория точки. Уравнение движения точки. Скорость и ускорение.
5	Кинематика твердого тела	Кинематика твердого тела. Поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения твердого тела.
6	Динамика точки и твердого тела	Дифференциальные уравнения движения материальной точки и твердого тела (поступательное и вращательное движение), их интегрирование. Моменты инерции простейших тел и плоских фигур. Количество движения и момент количества движения. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения.
7	Основы расчёта типовых элементов конструкций	Основы расчета типовых элементов конструкции. Главные критерии работоспособности – прочность, жесткость, устойчивость, герметичность, коррозионная стойкость, износостойкость, теплостойкость и др. Силы внешние и внутренние. Реальная конструкция и ее расчетная схема. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т. д). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Деформации. Напряжения.
8	Растяжение-сжатие	Растяжение. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач при растяжении. Статически-неопределимые задачи и методы их решений. Температурные напряжения. Опытное изучение свойств материалов. Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений.
9	Геометрические характеристики сечений	Геометрические характеристики сечений. Статический момент сечения. Моменты инерции сечения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции сложных фигур. Главные оси и главные моменты инерции.
10	Сдвиг, кручение	Сдвиг и кручение. Чистый сдвиг. Практические расчеты на сдвиг. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения. Деформации и перемещения. Построение эпюр углов поворота поперечных сечений. Расчеты на жесткость, прочность. Рациональные формы поперечных сечений при кручении.
11	Изгиб	Изгиб. Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной

		нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Напряжения. Расчеты на прочность и жесткость. Рациональные формы поперечных сечений балок.
12	Сложное сопротивление	Сложное сопротивление. Напряженно-деформированное состояние и гипотезы прочности. Косой изгиб. Изгиб с кручением. Внецентренное растяжение – сжатие. Расчет тонкостенных сосудов.
13	Усталостная прочность материалов	Усталостная прочность материалов. Циклические напряжения. Характеристика циклов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Определение коэффициентов запаса прочности при симметричном и асимметричном циклах напряжений. Выносливость при совместном действии изгиба и кручения.
14	Устойчивость сжатых стержней	Устойчивость сжатых стержней. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Влияние способа закрепления концов стержня на критическую силу. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость труб и оболочек при наружном давлении.
15	Основы проектирования и расчёта деталей машин	Основы проектирования и расчета деталей машин. Общие сведения о деталях и узлах машин и основные требования к ним. Прочностная надежность деталей машин (методы оценки). Износостойкость деталей машин. Жесткость деталей машин. Стадии конструирования машин. Машиностроительные материалы. Точность изготовления деталей. Привод технологической машины. Передаточное отношение.
16	Сварные соединения	Сварные соединения. Сварные соединения. Проектирование и расчет соединений при постоянных нагрузках. Виды соединений. Типы швов. Расчет соединений при переменных нагрузках. Паяные, клеевые, заклепочные соединения.
17	Резьбовые соединения	Резьбовые соединения. Общие сведения. Особенности работы резьбовых соединений. Виды разрушений и основные расчетные случаи. Особенности расчета резьбовых соединений. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Расчет соединений.
18	Зубчатые передачи	Зубчатые передачи. Общие сведения. Кинематика зубчатых передач. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет косозубых и шевронных колес. Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Виды повреждений передач. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Расчет на контактную прочность при изгибе. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.
19	Червячные передачи	Червячные передачи. Общие сведения. Геометрический расчет передачи. Кинематика и КПД передачи. Расчет на прочность червячных передач. Материалы, допускаемые напряжения и конструкции деталей передачи.
20	Ременные передачи	Ременные передачи. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.
21	Цепные передачи	Цепные передачи. Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач. Особенности конструирования и эксплуатации передач.
22	Валы и оси	Валы и оси. Общие сведения. Конструкции и материалы валов и осей. Расчет прямых валов на прочность, жесткость и колебания.
23	Подшипники	Подшипники. Подшипники скольжения. Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет. Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор подшипников и определение их ресурса. Установка, смазка, уплотнение.
24	Муфты	Муфты. Общие сведения. Классификация. Основные типы. Подбор и проверочный расчет.
25	Основы конструирования	Основы конструирования. Детали корпусов. Уплотнения. Смазочные материалы и устройства. Стадии конструирования и расчета. Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допусков квалитетов.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Равновесие твердого тела под действием сходящейся системы	0,5
2	2	Равновесие твердого тела под действием произвольной	0,5
3	3	Равновесие твердого тела под действием пространственной	1
4	4	Кинематика точки	0,5
5	5	Кинематика твердого тела	0,5
6	6	Динамика точки и твердого тела	1
7	8	Растяжение и сжатие	1
8	9	Геометрические характеристики сечений	1
9	10	Сдвиг, кручение	1
10	11	Изгиб	1
11	12	Сложное сопротивление	1
12	14	Устойчивость сжатых стержней	1
		Всего	10

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Прикладная механика*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	8	Испытание материалов на растяжение	2
2	11	Определение деформаций при изгибе	1
3	18, 19	Изучение конструкций и определение параметров редукторов	2
4	23	Изучение конструкций подшипников качения	2
5	24	Изучение конструкций муфт	1
		Всего:	8

8.3. Курсовой проект

Не предусмотрен УП.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-

библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. 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 в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных 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).

11.2. 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.

11.3. 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.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. 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).

11.6. Реферат

Не предусмотрен УП.

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

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:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 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.

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 инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе протокола работы 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 протокол. 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;

в) 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 протоколе подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные протоколом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. 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.

2. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в протоколе. 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 протоколе 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 или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. 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.

8. На титульном листе протокола работы 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 протокол. 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;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление

его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины **а) основная литература**

№ п/п	Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов. - М.: Высш. шк., 1995. – 416 с. – 58 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2	Степин П.А. Сопротивление материалов: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. - М: Высш. шк., 1988. - 367 с. – 218 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3	Гузенков П.Г. Детали машин: Учеб. пособие для студентов втузов. – М.: Высш. школа, 1982. – 351 с. – 222 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

№ п/п	Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	Цыцора В.Я., Суменков А.Л. Механика. Прикладная механика. Часть первая. Сопротивление материалов. Конспект лекций / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009. 92с. - http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12824	Библиотека НИ РХТУ	Да
2	Суменков А.Л., Цыцора В.Я. Детали машин: Конспект лекций / ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт. Новомосковск, 2015. – 96 с. - http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12822	Библиотека НИ РХТУ	Да
3	Суменков А.Л., Зимин А.И., Бегова А.В. Прикладная механика, техническая механика, механика. Учебно-методическое пособие. Часть 2. Под ред. А.Л. Суменкова / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2018. - 73 с. – 40 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4	Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкович, В.П. Козинцов. – М.: ИНФРА - М, 2011. - 414 с. – 50 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5	Лукиенко Л.В., Цыцора В.Я. Лабораторно-практические работы по прикладной механике. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2010. - 80с. - http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12826	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 40);
- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный

материал к разделам лекционного курса; альбомы;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде (на странице учебных курсов кафедры).

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы моделей по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Прикладная механика»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

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 204 «Лаборатория деталей машин» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	<p>Комплекты учебной мебели, меловая доска, слайды, плакаты, лекции-презентации для демонстрации с помощью проектора, комплект тестовых заданий.</p> <p>Стенды с образцами деталей машин, редукторы цилиндрические, червячные; конические, коробка передач; образцы подшипников качения, различных видов соединений. Установки: для определения критической частоты вращения вала, для определения КПД редуктора, испытания предохранительных муфт и др.</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка ДМ-22 2. Установка ДМ-23 3. Установка ДМ-24 4. Копировальный маятник 5. Лабораторная установка «Болт затянут» 6. Установка ДМ-30 7. Установка ДМ-38 8. Установка ДМ-39 9. Прибор ИД-62 — 2шт. <p>Количество посадочных мест -24</p>	приспособлено
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 204 «Лаборатория деталей машин» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	<p>Комплекты учебной мебели, меловая доска, слайды, плакаты, лекции-презентации для демонстрации с помощью проектора, комплект тестовых заданий.</p> <p>Стенды с образцами деталей машин, редукторы цилиндрические, червячные; конические, коробка передач; образцы подшипников качения, различных видов соединений. Установки: для определения критической частоты вращения вала, для определения КПД редуктора, испытания предохранительных муфт и др.</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка ДМ-22 2. Установка ДМ-23 3. Установка ДМ-24 4. Копировальный маятник 5. Лабораторная установка «Болт затянут» 6. Установка ДМ-30 7. Установка ДМ-38 8. Установка ДМ-39 9. Прибор ИД-62 — 2шт. <p>Количество посадочных мест -24.</p>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Экран для проектора Dapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

Ксерокс Canon FC 210 - копирующий аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95:

1

Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi

Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

13.2. Программное обеспечение

1. MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует 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. 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>).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

5. AutoCad лицензия. <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>

6. ПО для инженерных математических расчетов – MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1	<p><i>Знает:</i> - основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности.</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 2	<p><i>Знает:</i> - основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий

<p>Раздел 3</p>	<p><i>Знает:</i> - основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>Раздел 4</p>	<p><i>Знает:</i> - основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>Раздел 5</p>	<p><i>Знает:</i> - основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>Раздел 6</p>	<p><i>Знает:</i> - системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>Раздел 7</p>	<p><i>Знает:</i> - системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>Раздел 8</p>	<p><i>Знает:</i> - системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - использовать методы расчета деталей и узлов машин химической промышленности</p> <p><i>Владеет:</i> - методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>

<p>Раздел 25</p>	<p><i>Знает:</i> - типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности</p> <p><i>Умеет:</i> - проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта</p>	<p>Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий</p>
-------------------------	--	---

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.01 Прикладная механика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 6 / 216. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.01 Прикладная механика** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Материаловедение и защита от коррозии», «Инженерная графика» и является основой для дисциплины: «Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1: Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение законов статики и механического движения материальных тел в пространстве, основ прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций;
- освоение общих принципов построения моделей и алгоритмов расчетов для использования типовых изделий машиностроения с учетом их главных критериев работоспособности;
- ознакомление с основными конструкционными материалами, их механическими характеристиками эксплуатационными свойствами, методами получения заготовок и деталей;
- применение полученных знаний для решения конкретных задач;
- изучение конструкций и принципов работы деталей машин.

4. Содержание дисциплины

Статика твердого тела. Система сходящихся сил. Произвольная плоская система сил. Пространственная система сил. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Динамика точки и твердого тела. Основы расчёта типовых элементов конструкций. Растяжение-сжатие. Геометрические характеристики сечений. Сдвиг, кручение. Изгиб. Сложное сопротивление. Усталостная прочность материалов. Устойчивость сжатых стержней. Основы проектирования и расчёта деталей машин. Сварные соединения. Резьбовые соединения. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Муфты. Основы конструирования.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Знать:

- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;
- системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности;
- типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности.

Уметь:

- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;
- использовать методы расчета деталей и узлов машин химической промышленности;
- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

Владеть:

- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов;
- навыками подготовки оборудования к ремонту и приёму оборудования из ремонта.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			5		6	
	з.е.	ак. час.	з.е.	ак. час.	з.е.	ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия	0,79	28,6	0,45	16,3	0,34	12,3
В том числе:						
Лекции	0,28	10	0,17	6	0,11	4
Практические занятия (ПЗ)	0,28	10	0,28	10		
Лабораторные работы (ЛР)	0,22	8			0,22	8
Самостоятельная работа (всего):	4,86	175	2,44	88	2,42	87
Контрольная работа	1,67	60	0,83	30	0,83	30
Проработка лекционного материала	2,97	107	1,61	58	1,36	49
Подготовка к лабораторным работам	0,22	8			0,22	8
Формы контроля						
Экзамен	0,02	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
Контроль (подготовка к зачету с оценкой, экзамену)	0,34	12,4	0,10	3,7	0,24	8,7

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01 Прикладная механика»
основной образовательной программы **18.03.01 Химическая технология**
Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
3		протокол заседания Ученого совета № от 202__ г.
4		протокол заседания Ученого совета № от 202__ г.
5		протокол заседания Ученого совета № от 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и защита от коррозии

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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 8 семестре на 4 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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
ПК-4	- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного выбора конструкционных и</p>

		<p>функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.</p>
ПК-18	<p>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p>

		<p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е.). 1 з.е. равна 27 астрономическим 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
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	11	11
Контактная работа,	11	11
в том числе:		
Лекции	3	3
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Самостоятельная работа (всего)	93	93
Контрольная работа	30	30
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	3	3
Изучение разделов дисциплины	60	60
Промежуточная аттестация - зачёт	4	4
Общая трудоемкость, ак.час., з.е	108	108
	3	3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции

1	Введение. Общие сведения о строении металлов. Аспекты значимости коррозии и защиты металлов.	0,1		2	2,1	ОПК3
2-3	Строение металлических сплавов и их свойства. Основные конструкционные материалы.	0,4	4	14	18,4	ОПК3, ПК4 ПК-18

4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	0,2 5	(4)	14	14,25 (18,25)	ОПК3, ПК4 ПК-18
5	Неметаллические и композиционные материалы. Наноматериалы.	0,2 5		12	12,25	ПК4, ПК-18
6.	Основы теории коррозии металлов	1,5	(4)	20	21,5 (25,5)	ОПК3, ПК4 ПК-18
7.	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	1,0	4	24	29,0	ОПК3, ПК4 ПК-18
8.	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	0,5	(4)	8	8,5 (12,4)	ОПК3, ПК4 ПК-18
	Всего	3	8	94	104	

* Студенты выполняют две лабораторных работы (по 4 часа) согласно маршрутному листу

**ТТ – тест текущего контроля; ТИ - 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. <i>Конструкционные материалы на основе железа.</i> 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

		<p>легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др.</p> <p>Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение.</p> <p>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. .</p>
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	<p>Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск.</p> <p>Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки.</p> <p>Термическая обработка цветных сплавов.</p> <p>Химико-термическая обработка сталей и сплавов.</p>
5	Неметаллические и композиционные материалы	<p>Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы.</p> <p>Пластмассы, их составы, свойства. Материалы силикатной технологии. Резиновые материалы. Неорганические материалы.</p> <p>Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волокнистых наполнителей.</p> <p>Типы композиционных материалов: на основе полимерной матрицы (стеклопластики, органопластики, углепластики); на основе металлической матрицы; на основе керамической матрицы; углерод-углеродные композиционные материалы.</p> <p>Основные характеристики и области применения композиционных материалов.</p> <p>Использование неметаллических материалов в химических технологиях и смежных отраслях промышленности.</p>

6	Основы теории коррозии металлов	<p>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)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
7	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	<p>Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии.</p> <p>Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов.</p> <p>Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.</p>
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	<p>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.</p> <p>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.).</p> <p>Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты.</p> <p>Рациональное конструирование. Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии.</p> <p>Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств. Применение коррозионностойких конструкционных материалов.</p>
9	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	<p>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.</p>

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 т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
2	2	Термический анализ сплавов	4	Допуск Отчет т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18..
3	4	Методы поверхностного упрочнения с повышением коррозионной стойкости	4	Допуск Отчет т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18..
4.	3	Получение медного порошка электролизом. Влияние условий электрокристаллизации на	4	Допуск Отчет	ОПК3, ПК4 ПК-18.

		формирование структуры металла		«Защита»	
5.	3	Изучение свойств порошковых материалов	4	Допуск Отчет т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
6.	3	Получение (рафинирование) металлов методом электролиза водных растворов солей	4	Допуск Отчет т «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 т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
5	6,8,9	Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления	4	Допуск Отчет т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
6	6,8,9	Исследование коррозии металлов в кислых средах волюмометрическим методом.	4	Допуск Отчет т «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
7	7,8	Ингибиторы кислотной коррозии стали.	4	Допуск Отчет т «Защита»	ПК4, ПК18
8	7,8	Защита от коррозии нанесением металлопокрытий	4	Допуск Отчет т «Защита»	ПК4, ПК18
9	7,8	Электрохимическая катодная защита внешним током.	4	Допуск Отчет т «Защита»	ПК4, ПК18
10	7,8	Протекторная защита стали.	4	Допуск Отчет т «Защита»	ПК4, ПК18

Примечание: в соответствии с рабочей программой студенты выполняют две лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем

5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра					
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	сессия
1. Аудиторные занятия - установочная лекция, номер раздела	УЛ					1,2 – 5,6
– лекции, номер раздела						1-9
– лабораторные занятия, номер						2-3 4-9

раздела						
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)						
– Проверка контрольной работы						+
– Усвоение лекционного материала						ТТ; ТИ 2
– «Защита» лабораторных работ и КР						ТТ; ТИ 1-9
3. Самостоятельная работа студента (ак. ч.)						
- Изучение теоретического материала разделов дисциплины	12	12	12	12	12	
– Выполнение контрольной работы	6	6	6	6	6	
- Подготовка к выполнению и защите ЛР						4

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме ч. рассредоточена по семестру.

5.7. Внеаудиторная СРС

Виды и формы самостоятельной работы

- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме, работа студентов с лекционным материалом,
- выполнение контрольных заданий,
- подготовка к лабораторным работам, что включает изучение теоретического материала и написание отчёта;

Самостоятельная работа	Тематика.	Код формируемой компетенции
Контрольная работа	Необходимо выполнить контрольную работу по учебно- методическому пособию: 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	ОПК-3, ПК-4, ПК-18
Подготовка к Тт и Ти	Темы тестирования –Строение металлических сплавов и их свойства. -Пластическая деформация и механические свойства металлов; – Основные конструкционные материалы. Железо и его сплавы; Легированные конструкционные стали; Чугуны. - Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы. - Основы теории коррозии металлов. Методы защиты металлоконструкций от коррозии.	ОПК-3, ПК-4, ПК-18
Подготовка к ЛР	- лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем	ОПК-3, ПК-4, ПК-18

№	раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных или интерактивных форм обучения
1	1-8	Лекции	3	Индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка результатов работы преподавателем.
2	2-7	Лаб. практикум	8	Решение комплексных задач, с обсуждением и окончательной проверкой преподавателем (работа в группах). Обсуждение результатов тестирования. Обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.
Общая трудоемкость,			час.	11

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 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.

Критерии для оценивания компьютерного 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 четырёхбалльную 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 выполнения контрольных работ

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных материалов и источников литературы; выполнения задания в установленные сроки, аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной и может быть автоматически рекомендована к защите (собеседованию), если:

- обучающийся выполнил в установленные сроки задания контрольной работы в полном объеме и правильно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки;
- оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа, выполненная обучающимся в установленные сроки, **не может быть рекомендована к защите (собеседованию) без доработки**, если в решении заданий присутствуют существенные ошибки являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы. Такая работа направляется на доработку, после выполненной в установленные сроки работы над ошибками, может быть рекомендована к защите (собеседованию).

Контрольная работа не может быть рекомендована к защите (собеседованию), она считается нерешенной, если решено менее 50% объема задания. Не зачитывается контрольная работа, представленная с нарушением установленных сроков.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом и сдал, правильно выполненную контрольную работу. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» .

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 и 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)	Уметь: проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от

		ь, правильность, результативность, рефлексивность)	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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений
---	--	--	---

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатель и 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 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 индивидуально домашнего задания	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	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 отчет, 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 контрольную работу, 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»

<p>-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);</p> <p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо») Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
---	---	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Примеры вопросов текущего и окончательного контроля

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением бланкового или компьютерного тестирования

(Т), а также устным опросом (О) при чтении лекций, защите лабораторных и контрольных работ (КР).

1. Варианты контрольных работы и тесты для текущего и итогового контроля формируются из вопросов и заданий фонда контрольных заданий (ФКЗ) представленного в Приложении 2.
2. Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ также представлен в Приложении 2.
3. Варианты контрольных работ даны в Приложении 3.

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Примеры контролируемых материалов

Примеры тестов для текущего контроля

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 более 0,0001 %

1. 3. Диаграмма состояния «Fe – Fe₃C»

2. 3.1. диаграммы состояния «Fe – Fe₃C»

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
3.1.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» имеет координаты: ...% C; ...°C.	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

5.1. Сплавы алюминия

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
6.1.	Дуралюмины – это сплавы системы. . .	Al – Cu – Mg – Mn Al – Cu – Si – Mg – Mn Al – Cu – Mg – Zn Al – Cu – Ni – Fe
6.2.	Алюминиевые сплавы группы В относятся ...	к высокопрочным к дуралюминам к ковочным к литейным

Пример теста промежуточного контроля:

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 контролируемую 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.** $K_p = \frac{\Delta \sigma}{\tau}$; **b.** $K_\sigma = \frac{\Delta \sigma}{s \cdot \tau}$; **c.** $K_m = \Delta m$; **d.** $i = \frac{\Delta V}{S}$; **e.** $R = \frac{\Delta V}{S}$.
- 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.** $(E_{me})_{обр} < (E_H)_{обр}$; **b.** $(E_{me})_{обр} > (E_H)_{обр}$; **c.** $(E_{me})_{обр} = (E_H)_{обр}$.
- 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 E1 и E2.

18.(51) В растворе имеются несколько веществ, окислительно-восстановительные потенциалы которых следующие: (E1)обр = – 0,05В, (E2)обр = 0,25В, (E3)обр = 0,65В, (E4)обр = – 0,10В. Определить, какие из них могут вызывать коррозию сплава, обратимый (равновесный) потенциал анодной составляющей которого (Eмет)обр = 0,27 В?

19.(45) Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

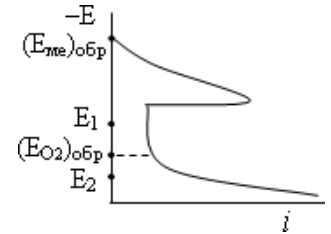
a. (Eме)обр > (Eох)обр;

b. (Eме)обр = (Eох)обр;

c. (Eме)обр < (Eох)обр.

20.(38) Уравнение Нернста в общем виде представлено выражением:

$$E_{\text{обр}} = E_{\text{обр}}^0 - \frac{RT}{nF} \sum \nu_i \cdot \ln a_i$$



Каким образом должно быть записано уравнение окислительно–восстановительной реакции, чтобы правая часть выражения была расписана правильно и результаты расчёта $E_{обр}$ были корректны?

- а.** Форма записи реакции не имеет значения. **б.** Слева направо реакция должна быть окислительной. **с.** Слева направо реакция должна быть восстановительной.

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 15 и более.

Тест используется при итоговой аттестации. Проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRay». В базе более 200 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах, из которых методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

1. Пример вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1а. «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 нетравленном шлифе после заключительного полирования?
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

2. Пример контрольной работы:

Вопросы

КР

Вариант 5

1. Законы роста окисных пленок при химическом окислении металлов.
2. Пассивность металлов. Пассиваторы и стимуляторы коррозии. Анодная пассивность.
3. Аналитический и графический методы расчета скорости электрохимического коррозионного процесса. Контролирующий фактор.
4. Важнейшие факторы, определяющие скорость атмосферной коррозии. Влажность воздуха, состав атмосферы, температура и др.
5. Комбинированные методы защиты металлов от электрохимической коррозии.
6. Сравнить коррозионную характеристику железа, меди и никеля.
7. Химически стойкие обкладочные резины и эбониты.
8. Для изготовления деталей водонапорной арматуры, работающих в водном растворе хлористого натрия, выбрана бронза БрБНТ1,9Мц необходимо: 1. расшифровать химический состав сплава. 2. Объяснить назначение содержащихся легирующих элементов. 3. Каким видам термической обработки целесообразно подвергать этот сплав (обосновать)? 4. Какие виды коррозионного разрушения характерны для этого сплава? Какие причины лежат в их основе? 5. Механизм взаимодействия данной среды со сплавом. 6. Какие условия эксплуатации в этой среде вызывают наибольшие разрушения? (Характеристика коррозионной среды). 7. Подобрать способы защиты от коррозии с целью увеличения срока службы деталей. 8. Заключение о возможности применения этого сплава в данных условиях с учетом анализа физических, антикоррозионных и экономических факторов.

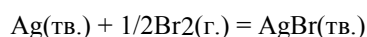
Задачи (вариант 5):

1. Определить, удовлетворяют ли условию сплошности плёнки оксидов на вольфраме (WO_2 , WO_3).
2. Используя данные приведённые в таблице, определить значения энергии активации процесса окисления электролитического железа в интервале температур 725 – 1075 °С. Объяснить полученные результаты. Площадь поверхности образца: $S = 15 \text{ см}^2$.

Таблица Увеличение массы за час окисления образца из электролитического железа в атмосфере воздуха при различных температурах.

t, °С	725	775	825	850	875	925	975	1025	1075
Δm , мг	50,8	122	283	299	360	485	647	844	1060

3. Определить, будет ли происходить взаимодействие серебра с газообразным бромом ($P_{Br_2} = 1,0 \text{ атм.}$) при температуре 250 °С по реакции:



Если взаимодействие возможно, то определить при каком парциальном давлении брома не будет происходить бромирование серебра при данной температуре.

4. Алюминиевый цилиндр диаметром 25 мм и высотой 40 мм после десяти суток выдержки в уксусной кислоте при 20 °С уменьшился в массе с 53,3116 г до 53,3055г. Определить массовый, токовый и глубинный показатели коррозии.
5. Найти обратимые потенциалы водородного и кислородного электродов, если рН раствора равен 10, температура - 27°С, парциальное давление водорода - $5 \cdot 10^{-7} \text{ атм.}$, парциальное давление кислорода - 0,21 атм.

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 2 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 оформления отчета, выполнение тестов при выполнении лабораторных работ. Активность на практических 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.

Контрольная работа 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 «дублирском» 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;
 - 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 обучающегося подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя:

за «допуск», «выполнение» и

«защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале 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 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 (написание контрольной работы, подготовка к практическому 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.

По самостоятельному выполнению заданий контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольного задания.

При написании теоретических вопросов необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине. Внимательно проработать список рекомендуемых основных и дополнительных литературных источников. Изучить предложенные литературные источники. В случае возникновения затруднений, обратиться за консультацией к лектору, ведущему дисциплину.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких

громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По 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 «дублирующем» 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»

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.И., Хорошилов А.В. «Коррозия и защита от коррозии» / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.	http://galvanicus.ru/files/?corrosion_20_02.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://galvanicus.ru/files/?zhuk_corrosion-76.djvu	

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Евстратова Н.Н., Компанец 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/foilderE ntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf	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](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)
5. [Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/](http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/)
6. [Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/](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	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду	приспособлено 1. Операционная система (MS Windows 7 распространяется под лицензией The Novomoskovsk

учебный корпус №4 (ул.Дружбы 8).		university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
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](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL)) 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3. 5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Материаловедение и защита от коррозии

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **3/108**. Контактная работа 11 час., из них: лекционные 3, лабораторные 8, практические 0. Самостоятельная работа студента 93 час. Контроль 4 час. Форма промежуточной аттестации: зачет. Дисциплина изучается в 8 семестре на 4 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 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;

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. 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	<p>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).</p> <p>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.</p> <p><i>Конструкционные материалы на основе железа.</i> 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.</p> <p>Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение.</p> <p>Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие</p>
---	------------------------------------	---

		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 технологии.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	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.

8	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	Знать: основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы

	<p>химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	<p>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.</p>
ПК-4	<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>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.</p>
ПК-18	<p>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>

		<p>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.</p>
--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование химико-технологических процессов

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки

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 электрохимических производств (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 использованием 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 ООП

Дисциплина Моделирование химико-технологических процессов относится к вариативной части. Является обязательной для освоения в 8 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 ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	<p>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</p>	<p>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,</p>

		- 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» .

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	6
Контактная работа,	6	6
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	1
Проработка лекционного материала	27	27
Подготовка к практическим занятиям	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	4	4
Подготовка к тестированию	10	10
Промежуточная аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	72	72
ча с. 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	0,5			4	4,5	кб, т1	ПК-2, ПК-16
2	Тема 2. Общие принципы и этапы построения математической модели	0,5	1		8	9,5	кб, т1	ПК-2, ПК-16
3	Тема 3. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	0,5	1		6	7,5	кб, т2	ПК-2, ПК-16
4	Тема 4. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	0,5			6	6,5	кб, т2	ПК-2, ПК-16
5	Тема 5. Математические модели химических реакторов	0,5			10	10,5	кб, т2	ПК-2, ПК-16
6	Тема 6. Статистические	0,5			12	12,5	кр	ПК-2, ПК-16

	математические модели							
7	Тема 7. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	0,5			8	8,5	кр	ПК-2, ПК-16
8	Тема 8. Оптимизация химико-технологических процессов	0,5			8	8,5	кр	ПК-2, ПК-16
						4		ПК-2, ПК-16
	Всего	4	2		62	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 часов	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1, 2, 3	Моделирование кинетики сложных химических реакций	1	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-16
2	3,4, 5	Моделирование химических реакторов	1	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-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

<p>- 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)</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь:</p> <p>применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии</p>
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
<p>- 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)</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость,</p>	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-

	автоматизм, редуцированность действий)	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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устный опрос (собеседование; защита лабораторной работы)
- письменный опрос (проверка отчета по практической работе);
- тестирования (компьютерного)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется оценочные средства. Так, первые четыре недели семестра идет накопление знаний по дисциплине, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, дискуссии, устный опрос. Далее, на пятой неделе семестра, проводится контрольная работа, позволяющая оценить не только знания, но и умения студентов по их применению. В следующие девять недель семестра делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения учебных задач с возрастающим уровнем сложности. На последних неделях семестра предусмотрены устные опросы и коллоквиумы с практикоориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

<i>Компетенция</i>	<i>Показатели</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
--------------------	-------------------	---

	<i>текущего контроля</i>	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>	<i>не сформирована</i>
<p>- 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)</p> <p>- 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)</p>	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 использованная дополнительная литература	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 практические 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	

<p>- готовно стью применять аналитически е и численные методы решений поставленных задач, использовать современные информацион ные технологии, проводить обработку информации с использовани ем прикладных программных средств сферы профессионал ьной деятельности, использовать сетевые компьютерны е технологии и базы данных в своей профессионал ьной области, пакеты</p>	<p>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 химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретич еские вопросы теста. Практиче ские задания выполнен ы в полном объеме. Получены правильны е значения всех расчетны х (определя емых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существ у на все теорети ческ ие вопросы теста. Практич ески е задания выполнен ы. Допущен а неточно сть в расчете (определ ении) расчетн ой величины</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретич еские вопросы теста, но не имеется доказател ьств, выводов, обоснован ий. Намечены схемы решения предложе нных практиче ских заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретич еских вопросов теста. Решение практич еских заданий не предлож ено</i></p>
--	---	---	---	---	--

<p>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)</p>	<p>эффективности производства</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)

- 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
- Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?
 - Методы Ньютона
 - Методы Эйлера
 - Методы Рунге-Кутта
 - Методы Лагранжа
- Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
 - Менделеева-Клайперона
 - Клаузиса
 - Аррениуса
 - Вант-Гоффа
- Укажите, какие встроенные функции MathCAD можно использовать при численном решении систем дифференциальных уравнений: rkfixed
 - inter
 - p
 - rkad
 - apt
 - expan
 - nd

5. Выберите правильное выражение для скорости

- а химической реакции $A + 2B \rightarrow C$ $w = kCA$
 б $w = kC^2B$
 в $w = kC$
 г $w = kC^2CB$

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 объеме 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:

№ Ва р	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]
1	$\begin{array}{c} A + 6B \xrightarrow{k_1} 2C \\ C \xrightarrow{k_2} A + 6B \\ C \xrightarrow{k_3} 4D \\ C \xleftarrow{k_4} 4D \end{array}$	k1= 1 k2= 2 k3= 1.5 k4= 1.8	CA= 0.1 CB= 0.2 CC= 0.3 CD= 0.4

Вопросы (задания) для защиты практических работ

Критерии оценивания защиты практических работ приведены в разделе 6.3.

Пример контрольной работы

Ответить на теоретические вопросы

- 1) Что такое скорость химической реакции?
- 2) Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-смешение.
- 3) Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
- 4) Материальный и тепловой баланс химического реактора.
- 5) Теория графов и что она исследует. Виды графов
- 6) Алгоритм определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
- 7) Законы Кирхгофа при расчётах трубопроводной сети.

Практическое задание №1 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 объеме необходимо:

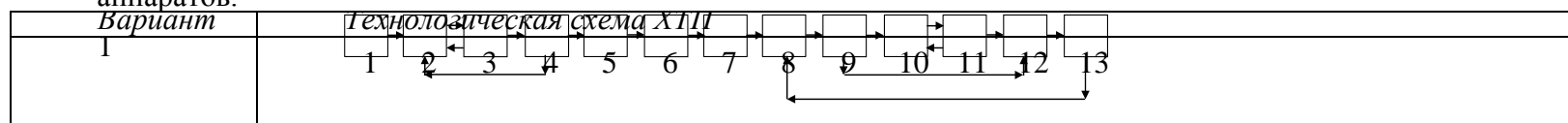
- 1) составить уравнения для скоростей химических реакций;
- 2) составить дифференциальные уравнения для концентраций всех веществ химической системы;
- 3) используя один из численных методов решения систем дифференциальных уравнений построить переходные процессы изменения концентраций во времени для всех реагентов.

Химические реакции, константы химических реакций и значения концентраций всех реагентов в начальный момент времени представлены в таблице:

№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакции, [1/секунду]	Начальные значения концентрации
1	$ \begin{array}{c} \xrightarrow{k_1} \\ A + 6B \xrightarrow{k_2} 2C \\ \xleftarrow{k_3} \\ \xrightarrow{k_4} \\ C \xleftarrow{k_4} 4D \end{array} $	k1= 1 k2= 2 k3= 1.5 k4= 1.8	CA= 0.1 CB= 0.2 CC= 0.3 CD= 0.4

Практическое задание № 2 по теме «Применение теории графов для исследования систем»

Задана система аппаратов, входные значения, модели аппаратов. Определить последовательность расчета аппаратов.



Практическое задание № 3 по теме «Аппроксимация функций нескольких переменных»

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	1.2	2	5	7
	P	4.85	5.526	8.827	10.8
	2	10.9	20.07	71.18	89.7
	4	10.1	82.30	94.8.7	577.
	8	47.4	530.4	321.1	488.
	8	331.227	389.537	608.783	754.812

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» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины

Практические занятия

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

Практические работы выполняются с использованием компьютерных технологий.

По каждой практической работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на практических работах проводится в виде тестирования. Используются дистанционные компьютерные тесты, размещенные в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru для данной учебной дисциплины. В базе по каждому тесту более 60 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т1 –Т7, из которых по каждой теме методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования по 5-10 вопросов. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50% или более.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства. Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач 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

Дополнительная 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 01.12.2018). Реквизиты документа договора с ЭБС: соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.	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 01.12.2018). Реквизиты документа договора с ЭБС: соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.	Да
Д-3. Назаров, Д.М. Сервисы MATCAD 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 01.12.2018). Реквизиты документа договора с ЭБС: соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Менеджмент». ИТМ. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=470> (дата обращения: 11.12.2018).

4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.12.2018).

5. Интуит. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Компьютерный класс (331 с.к.)	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, частотомер	

* 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.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, задания к лабораторным работам, тесты по всем лабораторным работам, вопросы к экзамену, весь лекционный материал, электронные презентации к лекциям – находятся в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Химическая технология». МХТП. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=726>.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Моделирование химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 6 час., из них: лекционные 4, практические 2. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 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 использованием 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 полужамкнутым 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 ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Уметь:</p>

	<p>прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования</p>	<p>применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико- технологических процессов.
ПК-16	<p>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</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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) Технология электрохимических производств (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, используемые для 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.16 Метрология, стандартизация и сертификация относится к базовой части блока дисциплин. Является обязательной для освоения в 6 семестре на курсе.

Она базируется на следующих дисциплинах естественнонаучных и профессиональных циклов: Математика, Физика, Экология, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

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
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<p>Знать: основными методами, и средствами получения, хранения, информации,</p> <p>Уметь: Перерабатывать информацию с использованием компьютера</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютером</p>
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>Знать: - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ - организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ -</p> <p>Уметь: - проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля выполнять расчеты результатов анализа</p> <p>Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом стандартизации и подтверждении соответствия</p>
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<p>Знать: - международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества</p> <p>Уметь: - анализировать техническую документацию,</p> <p>Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии,</p>
ПК-17.	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p>Знать: - основные этапы и приемы выполнения измерений .</p> <p>Уметь: - - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений.</p> <p>Владеть: -навыками стандартизации титрантов по первичном стандартам</p>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 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 педагогическими работниками (всего)	6	6
Контактная работа,	6	6
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа (всего)	62	62
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
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Выполнение контрольной работы	20	20
Подготовка к тестированию	18	18
Промежуточная аттестации (зачет)		
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	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	2	2	22	26	ОПК-5; ПК-3, ПК-9; ПК-17
2	Стандартизация	1		20	21	ОПК-5; ПК-3, ПК-9; ПК-17
3	Сертификация (Подтверждение соответствия)	1		20	21	ОПК-5; ПК-3, ПК-9; ПК-17
	Всего	4	2	62	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.

		<p>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 воспроизводимости 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».</p>
2.	Стандартизация	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Государственная система стандартизации Российской Федерации. Характеристика технических комитетов по стандартизации (ТК).</p> <p>Общая характеристика стандартов разного статуса (категории): государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), стандарты организации (СТО). Характеристика технических условий (ТУ) как нормативных документов.</p> <p>Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ).</p> <p>Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации</p>
3.	Сертификация (Подтверждение соответствия)	<p>Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия продукции. Порядок декларирования соответствия. Знак обращения на рынке.</p> <p>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.</p>

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.	1	КР-1, ИРЗ	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
2	2	ФЗ РФ О стандартизации	1	КР-2	ОПК-5; ПК-3, ПК-9;ПК-17
3	3	Подтверждение соответствия		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. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, Контрольная работа по дисциплине состоит 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 заданий);
- 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 форме зачета

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

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,	Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом стандартизации и подтверждении соответствия

	скорость,	
--	-----------	--

		автоматизм, редуцированность действий)	
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 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, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками стандартизации титрантов по первичном стандартам

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине 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:

- эти результаты являются единственной информацией для оценки СКО;
- 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 сертификационные	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

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.	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	Студент должен: Знать: - основные	Полные ответы на все	Ответы по существу	Ответы по существу	Ответы менее чем

<p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; (ПК-9);</p> <p>готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)</p>	<p>однородной продукции экспортным методом</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки реферата - понятийно терминологическим аппаратом квалитметрии и управления качеством - экспертными методами оценки качества продукции - понятийно терминологическим аппаратом квалитметрии и управления качеством 	<p>Необходимы е практически е навыки работы с освоенн ым материалом сформирова ны в полном объеме</p>	<p>Необходимы е практически е навыки работы с освоенн ым материалом сформирова ны частично в большем объеме</p>	<p>Необходимы е практически е навыки работы с освоенн ым материалом сформирова ны частично</p>	<p>Необходимы е практически е навыки работы с освоенн ым материалом сформирова ны</p>
--	---	---	---	--	---

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 - 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 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 искомым величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомым величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. – М.: Юрайт. – 2017 г. – 314 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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: 26.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
5. www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.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 ауд.358)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 354	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358)	приспособлено

(корпус 4)		
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-	приспособлено

	методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358 Принтер лазерный Сканер	
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

Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
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 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 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-технические 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
4.	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».
5.	Стандартизация	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Государственная система стандартизации Российской Федерации. Характеристика технических комитетов по стандартизации (ТК).</p> <p>Общая характеристика стандартов разного статуса (категории): государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), стандарты организации (СТО). Характеристика технических условий (ТУ) как нормативных документов.</p> <p>Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ).</p> <p>Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации</p>
6.	Сертификация (Подтверждение соответствия)	<p>Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия продукции. Порядок декларирования соответствия. Знак обращения на рынке.</p> <p>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.</p>

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	<p>Знать: основными методами, и средствами получения, хранения, информации,</p> <p>Уметь: Перерабатывать информацию с использованием компьютера</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютером</p>

ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ - организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ - <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля - выполнять расчеты результатов анализа <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно - терминологическим аппаратом стандартизации и подтверждении соответствия
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать техническую документацию, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии,
ПК-17.	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы и приемы выполнения измерений . <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками стандартизации титрантов по первичном стандартам

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая термодинамика и теплотехника

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 (профиль) Технология электрохимических производств, (уровень бакалавриата), соответствующей России 29.08.2016 г. N 43476). 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

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение энерготехнологических процессов химической технологии, а также методов расчета эффективности работы оборудования на основе термодинамического анализа.

- выбор оборудования при проектировании и эксплуатации химических производств с позиции сокращения энергетических потерь и утилизации вторичных энергоресурсов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.ДВ 02.02. Дис Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК -1)

-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1

Знать:

знать фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- уметь выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:

методами определения характера движения жидкостей и газов

ПК-4

Знать:

вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы

Уметь:

формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса

Владеть:

- владеть навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического **оборудования**

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	12	12
Контактная работа,	12	12
в том числе:	-	-
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	92	92
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	56	56
Выполнение контрольных работ	36	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость	час. з.е.	108 3
		108 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. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	-	-	-	4	4		ОПК-1
2	Тема 2 Первый закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
3	Тема 3 Второй закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
4	Тема 4 Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	0.5	-	-	8	8.5		ОПК-1
5	Тема 5 Термодинамические свойства веществ	0.5	-	-	8	8.5	К.Р.	ПК-4
6	Тема 6 Основные термодинамические процессы.	1	1	-	8	10		ПК-4
7	Тема 7 Процессы течения газов и жидкостей	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
8	Тема 8 Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	0.5	-	-	8	8.5		ПК-4
9	Тема 9 Теплосиловые газовые циклы	1	1	-	10	12	К.Р.	ПК-4
10	Теплосиловые паровые циклы				10	10		
11	Основы химической термодинамики	1	1		12	14		
	<i>В том числе текущий контроль</i>					4	Зачет	
	Всего	6	6	-	92	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Уравнения состояния идеальных
2	Первый закон термодинамики	Первый закон термодинамики как форма закона сохранения энергии при ее превращениях. Работа. Свойства работы как формы обмена энергией. Теплота. Свойства теплоты как формы обмена энергией. Основное уравнение термодинамики. Особенности открытых систем. Уравнения первого закона термодинамики для открытых систем.

		Энтальпия и располагаемая работа.
3	Второй закон термодинамики	Циклы. Термический КПД. Обратимые и необратимые циклы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.
4	Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	Термодинамическое равновесие. Условия фазового равновесия. Фазовые переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Устойчивость фаз
5	Термодинамические свойства веществ	Термические и калорические свойства твердых тел и жидкостей. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Двух фазные системы. Термодинамические диаграммы.
6	Основные термодинамические процессы.	Политропный, изобарный, изохорный, адиабатный процессы. Графическое изображение этих процессов. Особенности расходования подведенной к рабочему телу теплоты на изменение внутренней энергии и совершение рабочим телом внешней работы
7	Процессы течения газов и жидкостей	Основные уравнения процессов течения. Скорость звука. Истечение из суживающих сопел. Скорость звука. Сопло Лаваля. Общие закономерности течения.
8	Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	Методы сравнения КПД обратимых циклов. Эксергетический метод анализа эффективности тепловых установок.
9	Теплосиловые газовые циклы	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.
10	Теплосиловые паровые циклы	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок.
11	Основы химической термодинамики	Термохимия. Закон Гесса. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Первый закон термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4 ОПК-1
2.	3	Второй закон термодинамики.	1	Оценка решения задач	ПК-4
3	6	Основные термодинамические процессы.	1	Оценка решения задач	ПК-4
4	7	Процессы течения газов и жидкостей	1	Оценка решения задач	ПК-4
5	9	Теплосиловые газовые циклы	1	Оценка решения задач	ПК-4
6	11	Основы химической термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Не предусмотрена.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных задач); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил две контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: методами определения характера движения жидкостей и газов.
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: - вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического 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 выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Что понимают под термодинамической системой, рабочим телом?
2. Дайте определение понятиям теплота и работа.
3. Какой термодинамический процесс называют циклом?
4. В каком термодинамическом процессе можно получить механическую работу без подвода теплоты? За счет чего это происходит?
5. Методы термодинамического анализа, учитывающие необратимость термодинамических процессов. Их сравнительные характеристики.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)	контрольная работа 1	в полном объеме с оценкой * «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольная работа 2	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.	Демонстрирует полное понимание	Демонстрирует понимание	Демонстрирует понимание	Демонстрирует непонимание

	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.	проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	проблемы. Задания не выполнены
готовностью применять основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1) конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	знать: фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах. уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ) владеть: - методами определения характера движения жидкостей и газов. знать: - вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы уметь: - формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольные работы

Задача 1.

Слиток свинца, имеющего плотность -----, объемом ----- взвешен при помощи пружинных весов на полюсе, где ускорение свободного падения _____

Каков вес свинца, выраженный в ньютонах и в килограмм-силах?

Что покажут пружинные весы на экваторе, где _____

Задача 2.

Сколько килограммов свинца можно нагреть от температуры _____ до температуры его плавления _____ посредством удара молота массой 200 кг при падении его с высоты 2м?

Предполагается, что вся энергия падения молота превращается в теплоту, целиком поглощаемую свинцом.

Теплоемкость свинца _____

Задача 3.

Начальное состояние азота задано параметрами _____. Азот нагревается при постоянном давлении, причем объем азота увеличивается до _____

Определите конечную температуру

Задача 4.

Определите при помощи молекулярно-кинетической теории газов объемные теплоемкости при постоянном объеме и массовые теплоемкости при постоянном давлении для азота и сероводорода, молекула которого нелинейна

Задача 5.

Смесь идеальных газов состоит из _____ газа _____ газа и _____ газа.

Определите чему равно давление смеси, если объем смеси газов равен _____ а температура смеси _____.

Задача 6.

В закрытом сосуде объемом _____ находится диоксид углерода _____

Газу сообщается _____ теплоты.

Определите температуру и давление углерода в конце процесса. Задачу решите двумя способами: 1) считая теплоемкость постоянной и принимая ее по молекулярно-кинетической теории; 2) считая теплоемкость зависящей от температуры и пользуясь табл. _____

Задача 7.1.

Определите изменение энтропии 3кг азота в политропном процессе при изменении температуры от _____ до _____.

Показатель политропы _____. Теплоемкости принять по молекулярно-кинетической теории.

Изобразите процесс в _____ диаграммах.

Задача 8.1.

Одним из наиболее известных и теоретически обоснованных уравнений состояния является уравнение Ван-дер-Ваальса:

Определите значения постоянных _____ для диоксида углерода, если его критические параметры равны _____:

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные

образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Реферат

.не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных термодинамических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно- методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных 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

7.8. Методические указания для

студентов По подготовке к

лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических

знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

Тема 2. Первый закон термодинамики. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

1. Что такое “функция состояния” и “ функция процесса”?
2. Дайте примеры этих функций .
3. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается положительным ?
4. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается отрицательным?
5. Как называется процесс, в котором все подводимое тепло идет на увеличение внутренней энергии?

Тема 3. Второй закон термодинамики. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

6. Какой цикл называется прямым ?
7. Какой цикл называется обратным?
8. Чем оценивается эффективность прямого и обратного циклов?
9. Как связано изменение энтропии с теплом и абсолютной температурой?
10. В чем суть второго закона термодинамики?

Тема 4. Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

11. Что такое гетерогенные термодинамические системы?
12. Что такое гомогенные термодинамические системы?
13. Что такое термодинамическое равновесие?
14. Приведите условия фазового равновесия.
15. Что называют фазовым переходом?

Тема 5. Термодинамические свойства веществ. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

16. Перечислите термодинамические свойства веществ.
17. Перечислите калорические свойства веществ.
18. Что такое критическая точка?
19. Напишите уравнение Ван-дер Ваальса?
20. Что такое испарение и кипение?

Тема 6. Основные термодинамические процессы. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

21. Что такое изохорный процесс?
22. Что такое изобарный процесс?
23. Что такое адиабатный процесс?
24. Что такое изотермический процесс?
25. Что такое политропный процесс?

Тема 7. Процессы течения газов и жидкостей. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

26. Напишите основное уравнение процессов течения.
27. Что такое скорость звука?
28. Для чего используются сопла?
29. Что такое диффузор?
30. Что такое сопло Лаваля?

Тема 8. Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок. Литература: о-1
Вопросы для самопроверки:

31. Как тепловые установки с прямым циклом?
32. Как тепловые установки с обратным циклом?
33. На какие группы подразделяются циклы теплосиловых установок?

34. В чем сущность метода сравнения термических КПД обратимых циклов?
35. Что такое эксергия?

Тема 9. Теплосиловые газовые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

36. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
37. Цикл Отто.
38. Что такое степень сжатия?
39. Цикл Дизеля?
40. Цикл Тринклера?

Тема 10. Теплосиловые паровые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

41. Цикл Карно.
42. Цикл Ренкина?
43. Для чего применяют пароперегреватели?
44. Для чего используют промежуточный перегрев пара?
45. Парогазовые установки.

Тема 11. Основы химической термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

45. Сформулируйте закон Гесса.
46. Какие следствия из закона Гесса вы знаете?
47. Что такое химическое равновесие?
48. Что такое термид?
49. Сформулируйте закон действующих масс.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не

могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 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

работ

е. 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

изменялось, б) при каких

условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия

измерениям, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за

«допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: Учебник для ВУЗОВ /В.А. Кириллин, В.В Сычев, А.Е. Шейндлин. - 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

О-2. Сборник задач по технической термодинамике: Учебное пособие для студентов ВУЗОВ /Т.Н.Андрианова, В.Н. Зубарев и др./5-е изд., стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 356 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
--	--------------------	----

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 452 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 452(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и	приспособлено (указать что именно)

	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	
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 hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор
Доска
Сканер

Программное обеспечен

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками
.....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Не имеются

АННОЦИЯ рабочей программы

Техническая термодинамика и теплотехника

1. **Общая трудоемкость** (з.е./час): 3/108. Контактная работа 12 час., из них лекционные 6, практические 6. Самостоятельная работа студента 92 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.
2. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**
Дисциплина реализуется в рамках дисциплины по выбору Б1.В.ДВ 02.02. Дисциплина является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.
Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии.
3. **Цель и задачи изучения дисциплины**
Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики.
Задачи преподавания дисциплины:
 - изучение энерготехнологических процессов химической технологии, а также методов расчета эффективности работы оборудования на основе термодинамического анализа.
 - выбор оборудования при проектировании и эксплуатации химических производств с позиции сокращения энергетических потерь и утилизации вторичных энергоресурсов.
4. **Содержание дисциплины**
Законы термодинамики для открытых систем, Основные термодинамические процессы газов, Анализ основных процессов в открытых системах. Анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок. Циклические процессы преобразования теплоты в работу. Основы термодинамики неравновесных процессов. Методы термодинамического анализа энерготехнологических систем (ЭХТС). Теплосиловые установки, холодильные машины, тепловые насосы.
5. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**
В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)
Знать: - фундаментальные законы природы о превращении энергии в различных процессах.
Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)
Владеть: - методами определения характера движения жидкостей и газов.
Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)
Знать: - вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы
Уметь: - формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса
Владеть: - владеть навыками грамотного руководства, проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химические реакторы

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:

Технология электрохимических производств

Форма обучения:

заочная

Новомосковск - 2020

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;

Приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 N 1005 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата)" (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 электрохимических производств», соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476).

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является приобретение знаний теоретических основ химических реакторов и протекающих в них процессов на основе методов математического моделирования; изучение основных закономерностей химических процессов, протекающих в реакционных аппаратах, и основ теории химических реакторов, рассматриваются основные методы и приемы повышения эффективности их работы.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с химическим реактором и протекающими в нем процессами, т.е. общий анализ изучаемого объекта, его классификация и выделение частных явлений для их последующего рассмотрения в курсе;
- изучение химических и теплообменных процессов, протекающих в химических реакторах, выбор типа реактора применительно к конкретному технологическому процессу;
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Процессы и аппараты химической технологии», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Теоретические основы технологии неорганических веществ».

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих 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 сформированности компетенции студент должен:

Знать: основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.

Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Основные типы реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратное оформление производств, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства.

Уметь:

Осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.

Владеть:

Методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
		8
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	8,3	8,3
Контактная работа аудиторная	8,3	8,3
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Вид аттестации (экзамен)	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	-	-

Самостоятельная работа (всего)	127	127
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	4
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	103	103
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к контрольным пунктам	12	12
Форма промежуточного контроля (экзамен)	8,7	8,7
Общая трудоемкость час. з.е.	144	144
	4	4

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции и час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля **	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Введение	-	-	-	2	2	Т	ПК-2, ПК-4
2	Тема 2. Моделирование химических реакторов и процессов в них	1	-	1	34	36	Т, КР	ПК-2, ПК-4
3	Тема 3. Массоперенос в химических реакторах	1	-	1	36	38	Т, КР	ПК-2, ПК-4
4	Тема 4. Теплоперенос в химических реакторах	1	-	1	24	26	Т, КР	ПК-2, ПК-4
5	Тема 5. Промышленные химические реакторы	1	-	1	31	33	Т, КР	ПК-2, ПК-4
7	Вид аттестации (экзамен)	-	-	-	-	0,3		ПК-2, ПК-4
8	Подготовка к экзаменам	-	-	-	-	8,7		ПК-2, ПК-4
	Всего	4	-	4	127	144		

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела

1	Тема 1. Введение	<p>Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционный элемент, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.</p>
2	Тема 2. Моделирование химических реакторов и процессов в них	<p>2.1. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках.</p> <p>Иерархическая структура математической модели процесса в реакторе</p> <p>Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, - их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры системы процессов в различных видах химических реакторов.</p> <p>2.2. Классификация реакторов по различным признакам: структура материальных потоков (реакторы с режимами смешения и вытеснения), организация процесса во времени (реакторы периодические, непрерывные, полупериодические), условия теплообмена (реакторы адиабатические, изотермические, с частичным теплообменом), характер изменения параметров процесса во времени (стационарный и нестационарный режим), вид химического процесса (реакторы для гомогенных и гетерогенных, каталитических и некаталитических процессов), конструктивные характеристики (емкостные, колонные, реакторы-теплообменники, реакторы типа печи и др.).</p> <p>Обоснование и построение математических модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии.</p>
3	Тема 3. Массоперенос в химических реакторах	<p>3.1. Основы расчета процесса в реакторе. Материальный баланс химического реактора и его решение для реакторов с различной структурой потока (идеальное смешение и вытеснение) при различной стационарности режима (проточный и периодический).</p> <p>3.2. Сравнение эффективности работы реакторов идеального смешения и вытеснения по производительности, выходу продукта, селективности.</p> <p>3.3. Каскад реакторов идеального смешения.</p> <p>3.4. Процессы в реакторах с переносом вещества, отличным от идеального смешения и вытеснения. Модели реальных реакторов. Экспериментальное определение структуры потока в реальном реакторе (ступенчатый и импульсный методы).</p>
4	Тема 4. Теплоперенос в химических реакторах	<p>4.1. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры и концентраций (степени превращения) в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом.</p> <p>4.2. Тепловой баланс химического реактора и его решение для различных химических процессов (обратимых и необратимых, экзо- и эндотермических) в зависимости от режима работы. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе.</p> <p>4.3. Тепловая устойчивость химических реакторов.</p> <p>4.4. Оптимизация химического процесса в реакторе в зависимости от типа реакции.</p>
5	Тема 5. Промышленные химические реакторы	<p>5.1. Конструкции промышленных реакторов для проведения гомогенных процессов (в газовой или жидкой фазе).</p> <p>5.2. Конструкции промышленных реакторов для проведения гетерогенных процессов (для систем газ-жидкость, газ-твёрдое, жидкость-твёрдое и др.)</p> <p>5.3. Конструкции промышленных реакторов для проведения</p>

		гетерогенно-каталитических процессов.
--	--	---------------------------------------

5.4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2, 3, 4	Реактор идеального смешения непрерывного действия	2	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-4
2.	2, 3, 4	Реактор идеального смешения периодического действия	2	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-4
	Итого		4		

5.5. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
		Не предусмотрены			

5.6. Тематика других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Выполнение контрольной работы	Приведены в приложении	ПК-2, ПК-4
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ПК-2, ПК-4

5.7. 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 вопросов к контрольной работе 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 экзаменов.

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 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	Формирован ие знаний	Сформированно сть знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.
	Формирован ие умений	Сформированно сть умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.
	Формирован ие навыков и (или) опыта деятельност и	Сформированно сть навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм,	Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.

области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2).		редуцированность действий)	
- 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 реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратное оформление производств, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: Осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: Методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Промежуточный Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, контрольных работ, индивидуального

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована

<p>- 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). - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p>	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>- готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку</p>	<p>Знать: основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</p> <p>Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических</i></p>

<p>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).</p>	<p>параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе. Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.</p>	<p><i>объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>заданий не предложено</i></p>
<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p>	<p>Знать: Основные типы реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратное оформление производств, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства. Уметь: Осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального</p>				

	<p>технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.</p> <p>Владеть: Методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.</p>				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример тестовых заданий Т

1. Какие из представленных уравнений используются в различных случаях как математическая модель процесса в изотермическом РИВ?

- | | | |
|---|--|---|
| 1) $\frac{c - c_{A0}}{\tau} = W_A;$ | 4) $\frac{dx_A}{d\tau} = -\frac{W_A}{c_{A0}}$
при $\tau=0 \ x_A=0;$ | 6) $\tau = \frac{x_A}{-W_A};$ |
| 2) $\frac{dc_A}{d\tau} = W_A$
при $\tau=0 \ c_A = c_{A0};$ | 5) $u \frac{dc_A}{dl} = W_A$
при $l=0 \ c_A = c_{A0};$ | 7) $\tau = - \int_{c_{A0}}^{c_A} \frac{dc_A}{W_A}.$ |
| 3) $\tau = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{kc_A};$ | | |

Пример задания к контрольным работам

Контрольная работа № 1

Билет 1

- Выбор типа реактора с учетом теплового режима.
- Составить материальный баланс получения триоксида серы при каталитическом окислении диоксида серы в производстве серной кислоты? Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 0,98. Коэффициент избытка кислорода составляет 1,3. Обжиговый газ (1000 м^3) содержит 75 % об. диоксида серы. Остальное азот.
- Необратимая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает при постоянной температуре в непрерывном реакторе смешения объемом $0,8 \text{ м}^3$. Константа скорости $k=4,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Начальные концентрации веществ $C_{A0} = C_{B0} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Концентрация вещества «А» на выходе из реактора $C_A = 5 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить производительность систем по сырью (A+B).

Контрольная работа № 2

Билет 1

1. Понятие «Химический реактор».
Классификация реакторов по различным признакам.
2. Реактор идеального смешения - периодический (РИС-П). Характер изменения реагентов (C_A), степени превращения (X_A), скорости процесса (I_A) в реакторе. Вид характеристического уравнения.
3. Простая жидкофазная реакция 1-го порядка типа $A \rightarrow D$ протекает при температуре 500°C с константой скорости $K = 0,02 \text{ с}^{-1}$. Мольный расход реагентов (скорость подачи) $F_{A0} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/с}$. Достигается скорость превращения $X_A = 0,9$. Определить объемы проточных реакторов идеального смешения и вытеснения и выбрать, в котором из них целесообразно провести данный процесс.

Форма промежуточной аттестации - экзамен, 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»

Направленность «Химическая технология неорганических веществ»

Кафедра ТНКЭЦ

Химические реакторы

Билет № 1

1. Математическая модель химического реактора идеального вытеснения. Изменение параметров процесса по длине реактора и во времени (для элементарного объема). Материальный баланс и его решение.
2. Химические реакторы для осуществления гетерогенных каталитических процессов. Практические способы создания оптимального температурного режима.
3. Жидкофазная реакция $2A = B$ протекает в изотермических условиях в непрерывном реакторе смешения объемом $4,5 \text{ м}^3$. Константа скорости реакции $K = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Определить степень превращения вещества А, если его начальная концентрация составляет $2,2 \text{ кмоль/м}^3$, а объемная скорость равна $8,0 \text{ л/с}$.

Лектор, доцент _____ (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.

Пример индивидуального задания

«Химический реактор в производстве серной кислоты».

Выбранный вариант задания согласовывается с преподавателем.

Выполнение индивидуального задания осуществляется в следующей последовательности:

1. Область применения заданного продукта, масштабы его производства.
2. Исходное сырье и химическая схема его переработки в продукт. Указать предъявляемые к сырью требования и способы подготовки к переработке.
3. Функциональная схема производства заданного продукта.
4. Выбрать тип реактора, необходимого для осуществления целевой реакции (периодический или непрерывный, работающий в режиме вытеснения или смешения, изотермический, адиабатический или политермический, единичный реактор или каскад реакторов). Записать уравнение материального баланса (в общем виде) для выбранного реактора.
5. Показать графически, как меняется концентрация исходных веществ и продуктов реакции, температура и скорость процесса по длине реактора и во времени (для конкретной точки реактора).
6. Как практически создается в реакторе выбранный тепловой режим? Можно ли процесс осуществить автотермично? Записать уравнение теплового баланса (в общем виде) для выбранного реактора.
7. Привести схему промышленного реактора для проведения заданного процесса. Проанализировать, какие параметры процесса в реакторе (температура, давление, концентрация, скорость потока, перемешивание и т.д.) требуется контролировать и регулировать с целью наилучшего использования сырья? Где необходимо установить контрольные и регулирующие приборы?

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 - программ бакалавриата, программ специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов

содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить 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 более двух студентов за одним компьютером,.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

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 удастся. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная

литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Общая химическая технология: учеб. / В. С. Бесков. - М. : Академкнига, 2006. - 452 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (19)
Общая химическая технология: учеб. для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1990. - 520 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (154)

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность

Химические реакторы: лаб. практикум по дисциплине "Химические реакторы" для студ. химико-технологич. и других спец., используемых в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, Н. К. Иконников, В. Т. Леонов. - Новомосковск, 2013. - 72 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да (35)
Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., использ. в химич. промышленности/ сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск, 2013. - 46 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да (44)
Химические реакторы в примерах и задачах: для хим.-технолог. спец. вузов / Н. Н. Смирнов, А. И. Волжинский ; ред. П. Г. Романков. - Л. : Химия, 1977. - 259 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (39)
Примеры и задачи по общей химической технологии: учеб. пособ. для вузов / В. И. Игнатенков, В. С. Бесков. - М. : Академкнига, 2006. - 198 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (20)

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 ТНКЭП. Направление подготовки «Химическая технология». Химические реакторы 6 семестр. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=395> и <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=374>.
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.
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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская /Трудовые резервы 19/29	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	1.Операционная система (MS Windows XP распространяется

<p>(корпус № 1 НИ РХТУ) № 407 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>		<p>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. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))</p>
<p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 412 Учебная лаборатория «Технологии связанного азота» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эл-плитка. Стеклоаналитическая и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.</p>	
<p>г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 308 Учебная «лаборатория ОХТ им. ктн доц. Иконникова Н.К.» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего</p>	<p>Стенд «Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия (И-РИС-Н)». Стенд «Реактор идеального смешения периодического действия (РИС-П)». Вытяжной шкаф, Мост КСМ-4, Ультротермостат типа УТУ, Логометр. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» Лаборатория оборудована учебной мебелью</p>	

контроля и промежуточной аттестации		
г.Новомосковск, ул.Комсомольская /Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов	Помещения 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	<p>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</p> <p>2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))</p> <p>3.Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3</p> <p>4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)</p> <p>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).</p>

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 (MSWindowsXP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](#)<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) 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>).
7. БраузерMozillaFireFox (распространяетсяподлицензиейMozillaPublicLicense 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).
ЭБС «Лань».

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.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Химические реакторы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 8,3 час., из них: лекционные 4 час, лабораторные 4 час. Самостоятельная работа студента 127 час. Форма промежуточного контроля: экзамены. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07 «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Процессы и аппараты химической технологии», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Теоретические основы технологии неорганических веществ».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является приобретение знаний теоретических основ химических реакторов и протекающих в них процессов на основе методов математического моделирования; изучение основных закономерностей химических процессов, протекающих в реакционных аппаратах, и основ теории химических реакторов, рассматриваются основные методы и приемы повышения эффективности их работы.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с химическим реактором и протекающими в нем процессами, т.е. общий анализ изучаемого объекта, его классификация и выделение частных явлений для их последующего рассмотрения в курсе;
- изучение химических и теплообменных процессов, протекающих в химических реакторах, выбор типа реактора применительно к конкретному технологическому процессу; продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

4. Содержание дисциплины

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы, основные процессы и явления в них. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, - их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Классификация реакторов по различным признакам: структура материальных потоков. Основы расчета процесса в реакторе. Материальный баланс химического реактора и его решение для реакторов с различной структурой поток. Сравнение эффективности работы реакторов идеального смешения и вытеснения по производительности, выходу продукта, селективности. Процессы в реакторах с переносом вещества, отличным от идеального смешения и вытеснения. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Тепловой баланс химического ректора и его решение для различных химических процессов. Конструкции промышленных реакторов для проведения гомогенных процессов, для проведения гетерогенных процессов, для проведения гетерогенно-каталитических процессов.

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:

- **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 сформированности компетенции студент должен:

Знать: основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.

Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Основные типы реакторов, применяемые для реализации конкретного технологического процесса, аппаратное оформление производств, в зависимости от используемой технологической схемы; способы утилизации твердых, жидких и газообразных отходов, образующихся на конкретной стадии производства.

Уметь:

Осуществлять подбор химического реактора под конкретный тип реакции, проходящей в аппарате, рассчитывать материально-тепловые балансы реакторов, анализировать причины нарушения нормального технологического режима, осуществлять подбор катализаторов для конкретного типа реактора и химического процесса.

Владеть:

Методиками подбора химического реактора для конкретного химико-технологического процесса, в зависимости от типа протекающей в аппарате химической реакции с учетом экологических нормативов и технических регламентов в области химического производства.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы управления химико-технологическими процессами

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 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 электрохимических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденной 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 разработок, и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами
Задачи преподавания дисциплины:

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыка чтения структурных и функциональных схем систем управления,
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии .

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций: 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)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- свойства производственных процессов, как объектов управления

Уметь:

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

Владеть:

- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр
		ы ак.час
		9
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	18,3	18,3
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Вид аттестации (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	117	117
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	47	47
Подготовка к контрольным пунктам	40	40
Вид аттестации (экзамен)	8,7	8,7
Общая	144	144
трудоемкость ак.час.	4	4
з.е.		

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц · час.	Практ · зан. · час.	Лаб · зан · час ·	Контроль · час.	СРС · час.	Всего · час.	Код формируемой компетенции
	Элементы метрологии и техники измерений	0,5		-		14	14,5	ПК-1, ПК-11
	Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).	0,5		-		10	10,5	ПК-1, ПК-11
	Средства автоматизации основных технологических процессов.	1		2		14	17	ПК-1, ПК-11
	Классификация элементов автоматических систем.	0,5		2		8	10,5	ПК-1, ПК-11
	Функциональные схемы автоматизации.	1		-		15	16	ПК-1, ПК-11
	Структурные схемы АСР.	0,5		-		10	10,5	ПК-1, ПК-11

	Классификация АСР.	1		2		12	15	ПК-1, ПК-11
	Задача анализа и синтеза АСР.	1		4		14	19	ПК-1, ПК-11
	Краткая характеристика основных законов регулирования.	1		-		8	9	ПК-1, ПК-11
	Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами	1		-		12	13	ПК-1, ПК-11
	Вид аттестации (экзамен)				0,3		0,3	ПК-1, ПК-11
	<i>Подготовка к экзамену</i>				8,7		8,7	ПК-1, ПК-11
	Всего	8		10	9	117	144	

5.3. Содержание дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Элементы метрологии и техники измерений	Функциональная структура измерительной системы. Основные требования к измерительным приборам. Понятие точности измерительных приборов, класс точности.
2.	Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).	Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования
3.	Средства автоматизации основных технологических процессов.	Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта.
4.	Классификация элементов автоматических систем.	Первичные измерительные преобразователи. Нормирующие преобразователи. Функциональные преобразователи. Усилители. Исполнительные устройства. Государственная система приборов.
5.	Функциональные схемы автоматизации.	Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Принцип построения условного обозначения прибора, Примеры построения условных обозначений. Технологическая схема процесса ректификации. Подробный анализ схемы автоматизации процесса ректификации.
6.	Структурные схемы АСР	Элементы структурных схем, типовая структурная схема АСР. Основные сигналы типовой структурной схемы.
7.	Классификация АСР.	Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Достоинства комбинированного принципа регулирования. Варианты применения. Одноконтурные и многоконтурные АСР. АСР связанного и несвязанного регулирования. АСР прямого и непрямого действия. Стабилизирующие, программные, следящие и оптимальные АСР.
8.	Задача анализа и синтеза АСР	Математическое описание систем регулирования. Основные характеристики элементов АСР. Получение статических характеристик аналитическим и экспериментальным методом. Линеаризация нелинейных статических характеристик. Временные и частотные динамические характеристики. Типовое возмущающее воздействие. Переходная функция, кривая разгона объекта. Переходные процессы в АСР. Динамические показатели качества регулирования.
9.	Краткая характеристика основных законов регулирования.	Пропорциональный регулятор. П-регулятор. И-регулятор. Д-регулятор. Комбинированные законы регулирования.
10.	Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами.	Цифровые системы управления. Использование теории искусственного интеллекта для управления сложными химическими производствами.

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Чтение принципиальных логических схем и кодированных обозначений на самих радиоэлементах.	1	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-11
2	3	Измерение основных электрических величин.	1	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-11
3	3,4	Чтение функциональные схемы автоматизации	2	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-11

4	8	Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.	2	Защита лабораторной работы	ПК-1,ПК-11
5	8	Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.	2	Защита лабораторной работы	ПК-1,ПК-11
6	9	Исследование типовых законов регулирования (П,ПИ) при управлении реальным объектом. Ручное и автоматическое управление.	2	Защита лабораторной работы	ПК-1,ПК-11

5.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
-------	----------------------	---	-------------------	-------------------------	-----------------------------

		Не предусмотрены			
--	--	------------------	--	--	--

5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрен	
Расчетно-графические задания	Не предусмотрены	
Реферат	Не предусмотрен	
Подготовка к практическим занятиям	Не предусмотрены	
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ	ПК-1, ПК-11
Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Не предусмотрен	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	КР1 (разделы 1-5);	ПК-1, ПК-11

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении курсовой работы, закрепляющего приобретенные знания и умения для формирования навыков.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта и экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного 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 и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность,	Уметь: - анализировать свойства производственных процессов как

для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)		последовательность,	объектов управления и формировать
---	--	---------------------	-----------------------------------

		правильность, результативность, рефлексивность)	требования к их автоматизации
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - свойства производственных процессов, как объектов управления
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - читать схемы систем автоматизации производственных процессов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	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 обучающимся соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСР с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции?.(ПК-11)

6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
	о			

	контроль			
1	2	3	4	5
<p>- 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)</p> <p>- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</p>	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

(ПК-11)	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 формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
1	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.	Демонстрирует частичное понимание проблемы.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Задание не выполнено
3	4	5	6		

<p>- 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)</p>	<p>Студент должен: Знать: - назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования «машина» - свойства производственных процессов, как объектов управления Уметь: - анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение</i></p>
---	--	--	--	---	---

<p>- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)</p>	<p>автоматизации - читать схемы систем автоматизации производственных процессов</p> <p>Владеть: - терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации - приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов</p>	<p>задания выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены адекватные значения <i>все</i> расчетных заданных критериев.</p>	<p>Практические задания выполнены.</p> <p>Допущена неточность в расчете заданных критериев</p>	<p>практически х заданий</p>	<p>практических заданий не предложено</p>
--	---	--	--	------------------------------	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы к лабораторным работам

1. Типы статических характеристик.
2. Как снимается статическая характеристика.
3. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
4. Фундаментальные принципы управления.

Полный перечень вопросов по лабораторным работам приведен в приложении 3

Форма промежуточной аттестации – экзамен, 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»
Направленность (профиль) образовательной
программы
«Технология и переработка полимеров»
Кафедра Автоматизация производственных
процессов
Системы управления химико-технологическими процессами

Билет № 1

1. Разновидности АСУ и схем их взаимосвязи. Иерархия АСУ.
2. Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСУ с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции? Приведите примеры использования такой системы в промышленности?
3. Задача

.....
Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Полный перечень вопросов приведен в приложении 2

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 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.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.6. Методические рекомендации для преподавателей Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у

студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно- методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- зложение 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;
- пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- логическая 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 6 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,
- в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует протокол лабораторной работы
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия

данным, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается 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.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по

дисциплине Вопросы для самопроверки:

Тема 1. Элементы метрологии и техники измерений

1. Что такое класс точности прибора? 2. Что такое приведенная погрешность? 3. Что такое Нормирующее значение? **Задания**

для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Основные понятия и определения систем автоматического регулирования (САР).

1. Понятие регулятора.

2. Понятие исполнительного механизма.

3. Контур регулирования.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы Тема 3 . Средства автоматизации основных технологических процессов.

1. Принцип действия термопары?

2. Принцип действия диафрагмы?

3. Принцип действия деформационных преобразователей давления? Тема 4. Классификация элементов автоматических систем.

1. Как элементы автоматики подразделяются в зависимости от энергии на входе и выходе.

2. Как элементы автоматики подразделяются по выполняемым функциям в системах регулирования

3. Понятие реле.

Тема 5. Функциональные схемы автоматизации.

1. Как обозначается прибор на ФСА?

2. Как обозначается регулирующий орган на ФСА?
3. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую? Тема 6. Структурные схемы САР.
1. От каких воздействий может измениться регулируемый параметр? 2. Как действует обратная связь, и для чего она нужна?
3. Как действует система при возникновении ошибки «е»?

Тема 7. Классификация САР.

1. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
2. Фундаментальные принципы управления.
3. Достоинства комбинированного принципа регулирования..

Тема 8. Задача анализа и синтеза

- САР. 1. Типы статических характеристик 2. Типы динамических характеристик.
3. Показатели качества переходного процесса.

Тема 9. Краткая характеристика основных законов регулирования.

1. Уравнение работы П-регулятора.
2. Уравнение работы ПИ-регулятора.
3. Уравнение работы ПИД-регулятора

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент должен выполнить 6 лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на

«дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков, г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за

«допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения

дисциплины а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] :спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. 2. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Системы управления химико-технологическими процессами: Учебно-методическое пособие по курсу/Предместьяин В.Р., Лопатин А.Г., Маслова Н.В. /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 portal.tpu.ru»Personal

Pages».../tau/Tab/posobie_tau.pdf 2

[window.edu.ru](http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf)»resource/619/47619/files/susu26.pdf

3 [ru.cybernetics.wikia.com](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%)»http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Лекционная аудитория Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт) ПК Realm (4шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже)

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного

каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

Программное обеспечение

Операционная система (MSWindowsXP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\)](http://www.novomoskovskuniversity.ru/EMDEPT-thebranch) -

[DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.dreamspark.com/DreamSparkPremium.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

MSWord, Excel, PowerPoint 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

Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) распространяется под

лицензией LGPLv3 Табличный процессор (LibreOfficeCalc)

распространяется под лицензией LGPLv3 Архиватор 7zip

(распространяется под лицензией GNU LGPL license)

Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>). Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Scicos (Scilab Connected Object Simulator) – составная часть пакета **Scilab** – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов ([CeCILL](http://www.scilab.org/) [свободная](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html), совместимая с [GNU GPL v2](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html)))

MathCad Express 3.0 – ПО для инженерных математических расчетов. Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

Конфигуратор TPM101 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с

оборудованием) Конфигуратор TPM251

(<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

SCADA система TRACE MODE бесплатная инструментальная система базовая линия

<http://www.adastra.ru/products/overview/licence/> Среда программирования CODESYS

<https://www.owen.ru/catalog/software> (поставляется с оборудованием)

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам;

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Системы управления химико-технологическими процессами

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа аудиторная 18 час., из них: лекционные 8 час, лабораторные 10 час. Самостоятельная работа студента 117 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления , основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

4. Содержание дисциплины

Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР). Автоматические и автоматизированные системы управления. Классификация элементов автоматических систем. Государственная система приборов.

Структурные схемы АСР. Функциональные схемы автоматизации. Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта. Классификация АСР. Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Задача анализа и синтеза АСР. Основные характеристики элементов АСР. Получение процессы в АСР. Динамические показатели качества регулирования. Краткая характеристика основных законов регулирования. Пропорциональный регулятор. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПИД-регулятор. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами. Цифровые системы управления.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

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)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать

требования к их автоматизации

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)

в результате сформированности компетенции студент

должен: Знать:

- свойства производственных процессов, как объектов

управления

- читать схемы систем автоматизации производственных

процессов

- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических

параметров технологических процессов

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы высокотемпературной электрохимии

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной 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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология электрохимических производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденному 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

Цель дисциплины «Высокотемпературная электрохимия»

– формирование следующих профессиональных компетенций, при освоении которых обучающийся должен обладать:

– 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);

– способностью принимать конкретное техническое решение 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).

Задачами дисциплины является:

– усвоить представления о роли и месте высокотемпературной электрохимии расплавленных сред в решении задач современной техники и технологий, особенностям солевых расплавленных электролитов как апротонных, ионных сред;

– сформировать знания о строении, физико-химических свойствах расплавов, рядах напряжений, особенностях взаимодействий металл-соль, термодинамических характеристиках электродных процессов, в том числе на жидкометаллических электродах;

– сформировать научные представления о возможностях проведения электродных процессов с выделением электроотрицательных металлов или их сплавов, рафинирования металлических сплавов;

– освоить методы расчетов и моделирования термодинамических характеристик электроотрицательных металлов в жидких сплавах, коэффициентов диффузии, показателей избирательности сплавов, выходов по току и составов сплавов при их электролитическом получении электролизом солевых расплавов;

– знать основные электрохимические технологии с использованием ионных расплавов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП.

Изучение дисциплины Б1.В11.01 из Модуля дисциплине профиля «Технология электрохимических производств» направлено на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	--	---

	ОПОП)	
ОПК-1	<p>формирование следующих профессиональных компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные законы равновесной термодинамики образования жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов; – специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию и предельные тока разряда; – рассчитывать термодинамические характеристики образования и деполяризацию; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –способностью и навыками типовых расчетов с использованием законов равновесной термодинамики, нестационарной и стационарной диффузии в солевой и жидкометаллической фазах, кинетики электродных процессов, – навыками расчетов с использованием законов Фарадея, Нернста для оценки показателей электролиза; –навыками использования некоторых физико-химических явлений для интенсификации процессов на жидкометаллических и твердых электродах;
ОПК-3	<p>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</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред; –физико-химические характеристики хлоридных, хлоридно-фторидных, оксидно-галогенидных расплавов, – термодинамические характеристики электроактивных компонентов; –ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения; – основы строения сплавов и интерметаллидов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать расплавы с учетом их плавкости, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; – выбирать соответствующие электроды. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств;
ПК-4	<p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами; – факторы, определяющие режимы электролиза; – особенности процессов, требования, предъявляемые к конструкционным материалам, материалам электродов, атмосфере, диафрагмированию; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –подбирать составы, режимы, условия электролиза, обеспечивающие получение заданных составов сплавов, металлов с высоким выходом по току и оптимальными удельными расходами электроэнергии и материалов; – прогнозировать результаты электролиза и экологические последствия, применения технологий и технических средств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками подбора электролитов, электродов, конструкционных материалов, диафрагм, технических средств, атмосферы, а также режимов проведения процессов электролиза в высокотемпературной электрохимии для получения заданных результатов;

		–способностью оценивать экологические последствия применения технологических процессов;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: –свойства солевых галогенидных, оксидно-галогенидных и других расплавленных сред, необходимые для их использования в качестве электролитов в высокотемпературных электрохимических процессах; – свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов; – характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов; Уметь: –использовать свойства высокотемпературных электрохимических систем для организации технологических процессов получения металлов, сплавов, металлических покрытий, диффузионного насыщения, гальванопластики и т.д. Владеть: –навыками выбора оптимальных технологических решений на основе знаний свойств элементов, соединений и материалов, применяемых в практике высокотемпературного электролиза;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В11.01 «Высокотемпературная электрохимия» реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В11. – Модуль дисциплин (профиля) направленности подготовки «Технология электрохимических производств», дисциплина по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Теоретическая электрохимия, Физическая химия, Основы научных исследований, Основы электрохимических технологий Материаловедение и защита от коррозии, Металловедение, - (ОПК-1, ОПК-3, ПК-4, ПК-18).

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Проводится в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час., (з.е.)	Семестры ак. час., (з.е.)
		8 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	22	22
В том числе:		
Реферат	8	8
Другие виды самостоятельной работы:	-	-
Подготовка к практическим занятиям	14	14
Вид аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость:	ак. час	72
	з.е.	2

4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№	Наименование раздела дисциплины	Лек-	Практи-	СРС*	Все-	Формы	Код фор-
---	---------------------------------	------	---------	------	------	-------	----------

раз-дела		ции, час	ческие занятия, час.	час.	го, час.	текущего контроля**	мируемой компетенции
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Солевые расплавленные электролиты. Диаграммы состояния, физико-химические свойства и характеристики расплавленных сред. Ряды стандартных, равновесных потенциалов. Электроды сравнения.	2	3	1	6	yo дз реф.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
2	Взаимодействие в системах металл-солевой расплав индивидуальных и смешанных галогенидов. Субионы, перезаряд, диспропорционирование субионов. Влияние образования субионов на электродные процессы.	2	3	1	6	yo дз реф	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
3	Электродные процессы в расплавленных электролитах – галогенидных, оксидно-галогенидных, на индифферентных и жидкометаллических катодах (анодах). Деполяризация сплавообразования на катодах. Термодинамика металлических сплавов. Избирательность жидкометаллических катодов.	2	3	1	6	yo дз реф	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18
4	Катодная поляризация при электролизе солевых расплавов с твердыми и жидкими электродами. Диффузионная природа кинетики катодных процессов в высокотемпературной электрохимии. Уравнения поляризации. Фазовое перенапряжение зарождения твердых интерметаллидов при электролизе с жидкими катодами. Коэффициенты диффузии, их определение и моделирование.	2	3	1	6	yo дз реф	ОПК-1 ОПК-3 ПК-18
5	Анодное рафинирование. Избирательное растворение сплавов. Предельный анодный ток ионизации компонентов из сплавов. Спонтанное движение поверхности сплавов. Коэффициенты диффузии металлов в жидких сплавах. Анодная поляризация, факторы, влияющие на поляризацию.	2	3	1	6	yo дз реф	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
6	Электролитическое получение сплавов в солевых расплавах на жидких катодах и металлов на индифферентных электродах. Избирательность жидкометаллических электродов. Состав получаемых сплавов. Выход по току, факторы, влияющие на катодный выход по току металлов при электролизе солевых расплавов.	2	3	1	6	yo дз реф	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
7	Получение твердых и жидких сплавов методом диспропорционирования субионов более электроотрицательных металлов на электроположительных металлах в солевых расплавах. Получение сплавов при работе замкнутых гальванических цепей в расплавах (на примере кальциевых сплавов).	2	3	2	7	yo дз реф	ПК-4 ПК-18
8	Методы исследования парциальных молярных термодинамических характеристик компонентов солевых расплавов и	2	3	2	7	yo дз реф	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4

	жидких металлических сплавов методом измерения эдс гальванических цепей образования.										ПК-18
9	Методы исследования кинетических характеристик катодных и анодных процессов в солевых расплавах на жидкометаллических электродах. Оценка коэффициентов диффузии компонентов в расплавах и сплавах	2	3	2	7	уо дз реф					ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18
10	Применение ионных расплавов для получения сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах. Применение ионных расплавов для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция	2	3	2	7	уо дз реф					ПК-4 ПК-18
	Реферат	-	-	8	8	реф					ОПК-1. ОПК-3 ПК-4 ПК-18
	Всего, час	20	30	22	72						

*СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (рз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Аудиторные занятия, (ак. час.)											
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
Номер раздела	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9,10
Практические занятия, количество час.	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Номер раздела		1,2	2	3	4	4,5	5	6	7	8,9	9,10
2. Форма контроля успеваемости (номер раздела)											
Проверка на практических занятиях				1		2		3			4
3. Самостоятельная работа студента (ак. час.)											
Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий (задачи)	-	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Выполнение реферата, час.	-	-	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1

4.4. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Солевые расплавленные электролиты. Диафрагмы	Роль и место высокотемпературной электрохимии в современной технике и технологии. Диаграмма состояния расплавов хлоридов щелочных металлов, системы KCl-CaCl ₂ , KCl-MgCl ₂ , плавкость расплавов, комплексообразование в смешанных расплавах.

	состояния, физико-химические свойства и характеристики расплавленных сред. Ряды стандартных, равновесных потенциалов. Электроды сравнения.	Физико-химические характеристики солевых расплавленных электролитов (ионных расплавов) – температура плавления, строение, электропроводность, вязкость, фугитивность, числа переноса. Стойкость конструкционных материалов к галогенидным расплавам. Стандартные потенциалы металлов в их индивидуальных галогенидах (хлоридах). Равновесные потенциалы металлов в смешанных (многокомпонентных) расплавах. Электроды сравнения, Ряды напряжений металлов в их индивидуальных солях. Температурные и концентрационные зависимости равновесных потенциалов металлов в смешанных расплавах. Активность, коэффициенты активности потенциалопределяющих компонентов электролита. Расчеты по уравнению Нернста в расплавах.
2	Взаимодействие в системах металл-солевой расплав индивидуальных и смешанных галогенидов. Субионы, перезаряд, диспропорционирование субионов. Влияние образования субионов на электродные процессы.	Взаимодействие в системе металл-соль. Образование поливалентных электродных систем при перезаряде ионов высшей степени окисления в процессах электролиза или при контакте с металлами (сплавами). Диспропорционирование катионов низшей степени окисления (субионов). Механизм процесса, причины протекания. Бестоковый перенос металла в расплаве вследствие диспропорционирования. Влияние этого процесса на установление равновесий в системе.
3	Электродные процессы в расплавленных электролитах – галогенидных, оксидно-галогенидных, на индифферентных и жидкометаллических катодах (анодах). Деполяризация сплавообразования на катодах. Термодинамика металлических сплавов. Избирательность жидкометаллических катодов.	Электродные материалы. Контейнеры в расплавленных электролитах. Материалы катодов (твердые индифферентные и жидкие металлы), материалы анодов (нерастворимые, растворимые, твердые, жидкие металлы и сплавы металлов). Примеры электродных реакций на катоде и аноде (производство магния, производство алюминия и его рафинирование), получение кальция. Сплавообразование при выделении металла на жидкометаллический электрод. Деполяризация сплавообразования, термодинамическое описание деполяризации. Факторы, определяющие величину деполяризации сплавообразования. Описание равновесного потенциала электрода-сплава в солевом расплаве, содержащем одноименные ионы уравнением Нернста. Понятие условных равновесных потенциалов сплавов в многокомпонентных расплавах. Избирательность жидкого металлического электрода к металлу Me_1 относительно металла Me_2 . Расчет избирательности жидкого электрода из металла (M) к металлам Me_1/Me_2 с использованием условных потенциалов сплавов в расплаве заданного состава $MeCl_n-XMCl_m$.
4	Катодная поляризация при электролизе солевых расплавов с твердыми и жидкими электродами. Диффузионная природа кинетики катодных процессов в высокотемпературной электрохимии. Уравнения поляризации. Фазовое перенапряжение зарождения твердых интерметаллидов при электролизе с жидкими катодами. Коэффициенты диффузии, их определение и моделирование.	Электролиз хлоридных расплавов. Кинетика электродных процессов. Их диффузионная природа, в солевых расплавленных электролитах и в жидкометаллических сплавах. Катодная поляризация со стороны солевого расплава и жидкометаллического катода. Уравнения поляризации в условиях стационарной диффузии. Коэффициенты диффузии в солевой и жидкометаллической фазах. Методы экспериментальной и аналитической оценки (хронопотенциометрия, уравнение Санда, уравнение Стокса-Эйнштейна), различные методики моделирования диффузии в расплавах и сплавах). Факторы, влияющие на значения коэффициентов диффузии с учетом механизмов процессов диффузии. Фазовое перенапряжение при зарождении твердой фазы интерметаллидов в жидких сплавах в процессах электролиза расплавов с жидкими металлическими катодами. Влияние режима образования твердой фазы на поляризацию двухфазного сплава-электрода.
5	Анодное рафинирование. Избирательное растворение сплавов. Предельный анодный ток ионизации компонентов из сплавов. Спонтанное движение поверхности сплавов. Коэффициенты диффузии металлов в жидких сплавах. Анодная поля-	Спонтанное движение межфазной поверхности металла (сплава при электролизе) Эффекты Марангони. Электрокапиллярные кривые жидких металлов (сплавов) в солевых расплавах. Самоинтенсификация межфазного массопереноса при возникновении эффекта межфазного спонтанного движения поверхности (конвекции). Анодное растворение металлов в солевых расплавленных электролитах. Анодный процесс – реакции, выход по току. Анодное растворение сплавов (рафинирование). Избирательность процесса, поляризация, предельный ток растворения электроотрицательного компонента спла-

	ризация, факторы, влияющие на поляризацию.	ва. Вид анодных поляризационных кривых. Диффузионный контроль анодной поляризации. Проявление межфазной конвекции в области предельных токов анодного растворения. Оценка коэффициентов массопереноса в жидких сплавах по величине предельного анодного тока растворения компонента.
6	Электролитическое получение сплавов в солевых расплавах на жидких катодах и металлов на индифферентных электродах. Избирательность жидкометаллических электродов. Состав получаемых сплавов. Выход по току, факторы, влияющие на катодный выход по току металлов при электролизе солевых расплавов.	Катодные процессы при получении металлов из хлоридных (Mg), оксидно-фторидных (Al) расплавов. Катодный процесс при получении сплавов Ca(Cu) из расплава KCl-CaCl ₂ , сплавов Pb-Na-K из расплава NaCl. Условия избирательности выделения металла, и совместного выделения двух металлов в сплав. Выход по току (ВТ) металла в катодных и анодных процессах. Выражение для ВТ. Факторы, влияющие на выход по току металла при электролизе расплава. Роль диафрагмирования в расплаве на ВТ металла (в том числе в сплав). Влияние перезаряда, растворенного в расплаве хлора, атмосферы над расплавом, паров воды, кислорода и др. Понятие остаточной плотности тока. Предельный диффузионный ток разряда катионов. Поляризация электрода. Влияние температуры, плотности тока, межэлектродного расстояния, фазового состояния электрода на катодный выход по току металла
7	Получение твердых и жидких сплавов методом диспропорционирования субионов более электроотрицательных металлов на электроположительных металлах в солевых расплавах. Получение сплавов при работе замкнутых гальванических цепей в расплавах (на примере кальциевых сплавов).	Использование солевых расплавов в качестве рабочих сред для организации процессов бестокового переноса более электроотрицательных металлов в твердые сплавы (поверхностное диффузионное насыщение) и в жидкие металлы. Примеры процессов, практическое значение. Получение сплавов при работе короткозамкнутого элемента.
8	Методы исследования парциальных молярных термодинамических характеристик компонентов солевых расплавов и жидких металлических сплавов методом измерения эдс гальванических цепей образования.	Методы исследования термодинамических характеристик электроактивного компонента солевого расплава методом измерения эдс цепей образования соли из исходных компонентов. Расчет парциальных молярных термодинамических характеристик. Методы исследования активности и коэффициентов активности активных металлов в жидких и двухфазных сплавах (на примере сплавов щелочноземельных металлов) на основе измерений их равновесных потенциалов .
9	Методы исследования кинетических характеристик катодных и анодных процессов в солевых расплавах на жидкометаллических электродах. Оценка коэффициентов диффузии компонентов в расплавах и сплавах	Исследование катодной поляризации импульсным гальваностатическим коммутаторным методом, гальваностатическим методом – кривых включения-отключения. Исследование анодных процессов на жидких 2-х компонентных сплавах в солевых средах.
10	Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах. Применение ионных расплавов для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция	Применение ионных расплавов для получения первичного алюминия, магния, кальция. Способы получения сплавов щелочноземельных металлов электролизом с разными жидкометаллическими катодами (получении конструкционных сплавов Ca-Pb, лигатур и геттеров Ca-Sr-Ba-Al, баббитов). Получения сплавов кальция методом диспропорционирования в ионных расплавах. Рафинирование первичного алюминия, получение АВЧ. Рафинирование сплавов кальция.

4.5. Практические занятия –тематический план

№ пп	номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Современная высокотемпературная электрохимия, состояние, перспективы. Солевые расплавы – электролиты. Физико-химические свойства, характеристики, практически важные составы, плавкость. Электроды сравнения в расплавленных электролитах. Ряды стандартных потенциалов металлов в индивидуальных расплавах. Методы их измерения и расчета по термодинамическим данным. Равновесные потенциалы металлов в смешанных расплавах. Расчет по уравнению Нернста.	2	Оценка ответов на вопросы по теме занятия (yo) дз Оценка уровня знаний, умений и навыков при решении задач (yo) решение. задач дз Оценка знаний формул, методик их использования	ОПК-1 ОПК-3 ПК-18
2	2	Диспропорционирование субионов. Причины, приводящие к диспропорционированию. Использование явления для реализации процессов бес-токового переноса в расплавах. Получение жидких сплавов (на примере кальциевых) и твердых диффузионных покрытий за счет диспропорционирования субионов.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-18 ПК-4
3	2,3	Взаимодействие в расплавленной системе металл-соль. Образование ионов низшей степени окисления («субионов»). Окислительно-восстановительный потенциал расплавленного ионного электролита. Примеры систем с высокой растворимостью металла, факторы, влияющие на растворимость. Электродные процессы на твердых и жидких катодах в ионных расплавах (производства магния, алюминия, кальция).	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-18 ПК-4
4	3	Сплавообразование, деполяризация сплавообразования, термодинамический расчет величины деполяризации. Экспериментальное определение. Роль деполяризации в организации процесса электролиза. Описание потенциалов сплавообразования с учетом деполяризации. Условные равновесные потенциалы сплавов в смешанных солевых электролитах. Их определение, расчет. Избирательность жидкого металла-катада.	2		ПК-3 ПК-4
5	3,4	Расчет избирательности жидких металлов в расплаве заданного состава. Электролиз хлоридных расплавов с твердым и жидким катодами. Примеры электродных процессов. Катодная поляризация со стороны расплава и сплава. Уравнение поляризации в условиях стационарной диффузии.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-18
6	4	Коэффициенты диффузии катионов в солевых и ионных расплавах и металлов в жидкометаллических электродах. Экспериментальное определение методами хронопотенциометрии с применением уравнения Санда	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
7	4,5	Расчет по уравнению Стокса-Эйнштейна. Факторы, влияющие на диффузионный массоперенос,	2		ОПК-1 ОПК-3

		механизмы диффузии. Анодное рафинирование сплавов в галогенидных расплавах (на примере трехслойного рафинирования алюминия, рафинирования сплавов свинца).		Рефер. Оценка ответов на вопросы по теме занятия (yo) Оценка уровня знаний, умений и навыков при решении задач (yo) дз Оценка знаний формул, методик их использования дз Оценка ответов на вопросы по теме заня-	ПК-4
8	5	Анодная поляризация при гальваностатическом растворении сплавов. Влияние состава расплава, температуры, плотности тока, времени электролиза, коэффициентов диффузии в расплаве и сплаве. Анодные поляризационные кривые. Эффекты Марангони в области предельных токов при режиме импульсной гальваностатической анодной поляризации.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
9	5,6	Интенсификация анодного растворения компонента за счет самоорганизации спонтанного межфазного движения поверхности. Электролитическое получение сплавов на жидких катодах и металлов на твердых катодах электролизом солевых расплавов. Термодинамические условия проведения селективного выделения металла из расплавленной смеси галогенидов. Примеры возможности и невозможности использования твердых электродов.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
10	6	Выбор жидкого металла катода, обеспечивающего избирательность относительно выделения целевого металла в сплав Расчет состава сплавов, получаемых электролизом с жидким катодом по различным показателям электролиза. Составы. Равновесный и с учетом поляризации – по конечному потенциалу, режиму электролиза и др. факторам. Выход по току металлов при электролизе расплавов. Факторы, влияющие на выход по току металла в чистом виде или в сплав.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
11	6,7	Фазовая поляризация, получение двухфазных сплавов. Межфазная конвекция, дендритообразование. Влияние на выход по току. Бестоковый перенос металлов в солевых галогенидных расплавах за счет растворения металлов с образованием субионов и их диспропорционирования. Субионы щзм в хлоридных и хлоридно-фторидных расплавах. Бестоковый перенос кальция с электрода в жидкие электроположительные металлы в расплавах, насыщенных субионами кальция. Примеры сплавообразования, кинетика и термодинамика процесса.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-4
12	7	Получение сплавов металлов за счет работы замкнутых гальванических цепей с переносом. Получение сплавов свинца с кальцием. «Выход по току», вклад диспропорционирования. Факторы, влияющие на кинетику процесса, примеси оксидов.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18

13	8,9	<p>Методы исследования парциальных молярных термодинамических характеристик электроактивных компонентов в смешанных хлоридных, хлоридно-фторидных, оксидно-галогенидных расплавах с использованием измерений равновесных цепей с электродом – индикатором из двухфазного сплава и хлорным электродом сравнения. Расчет активностей и коэффициентов активностей целевого потенциалопределяющего компонента расплава.</p> <p>Методы исследования парциальных термодинамических характеристик металлов в сплавах, на основе измерений их равновесных потенциалов в солевых расплавах с одноименными катионами. Расчет парциальных характеристик, коэффициентов активности металлов в жидких сплавах с разными металлами. Моделирование парциальных молярных характеристик (в т.ч. коэффициентов активности) металлов в сплавах.</p>	2	<p>тия (yo)</p> <p>Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (yo), решение задач</p> <p>Оценка знаний формул, методик их использования</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18</p>
14	9	<p>Методы исследования и расчета кинетических (поляризационных) характеристик катодных процессов при электролизе с твердым и жидким катодом. Диффузионная природа поляризации, метода аналитической оценки поляризации, Фазовое перенапряжение в сплавах – методы исследования, формы проявления. Критические зародыши ИМС.</p> <p>Методы оценки коэффициентов диффузии в сплавах на основе данных термодинамических измерений равновесных потенциалов разбавленных сплавов и линеаризованных хронопотенциограмм кривых включения. Моделирование коэффициентов диффузии шзм в жидких металлах, с использованием представлений о коллективном механизме диффузии микрогруппировок (ассоциатов). Роль диффузии в кинетике процессов сплавообразования.</p>	2	<p>Устный опрос</p> <p>Рефер. Оценка знания методик, формул, области применения</p>	<p>ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18</p>
15	10	<p>Расплавленные электролиты для получения алюминия, магния, кальция, натрия. Жидкометаллические электроды для получения целевых сплавов или промежуточных сплавов (кальций-медь). Кальцийсодержащие расплавы для получения цинково-кальциевых лигатур. Солевые расплавы для рафинирования металлов и сплавов на примере рафинирования алюминия, рафинирования свинцовых сплавов с висмутом и кальцием. Способы интенсификации процессов. Получение сплавов свинца с кальцием.</p>	2		<p>Зач. Зан.</p>

Вопросы для подготовки и текущего контроля (устного опроса) на практических занятиях приведены в приложении 2.

4.5 1. Тематика рефератов

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС, предусмотрено написание реферата по дисциплине объемом 10-15 страниц. Требования по оформлению изложены в «Стандарте организации». Форма контроля выполнения задания – зачет, после проверки и собеседования по содержанию реферата, не позже последнего ПЗ.

Самостоятельная работа	Примерные темы рефератов,	Код формируемой компетенции
------------------------	---------------------------	-----------------------------

		ции
Реферат	<p>1. Солевые расплавы как пример апротонных ионных электролитов. Строение. Компоненты, плавкость, вязкость, электропроводность. Равновесные потенциалы металлов в расплавленных галогенидах.</p> <p>2. Взаимодействие в системах металл-соль на примере щелочноземельных металлов. Образование ионов низшей степени окисления (субионов). Влияние образования субионов на показатели электролиза – выход по току, загрязнение расплава оксидами.</p> <p>3. Жидкометаллические катоды в практике высокотемпературного электролиза смешанных солевых расплавов. Избирательность электродов, факторы, определяющие избирательность.</p> <p>4. Кинетика катодных процессов в солевых расплавах. Способы изучения диффузионной кинетики катодных процессов на жидкометаллических катодах. Описание поляризации - концентрационной, фазовой.</p> <p>5. Анодные процессы в солевых хлоридных, оксидно-фторидных расплавах на индифферентных, угольных, жидкометаллических анодах. Рафинирование сплавов, поляризация жидких анодов-сплавов. Диффузия в жидких металлах.</p>	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18
Подготовка к практическим занятиям	<p>Вопросы для подготовки к устному опросу по темам практических занятий см. раздел 4.4.</p> <p>Перечень задач для текущего контроля на ПЗ приведен в приложении</p>	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-18

Перечень задач для решения на ПЗ и в рамках индивидуальных заданий приведен в приложении

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

5.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- 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);</p> <p>– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов,</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <p>-основные законы равновесной термодинамики образования жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов;</p> <p>– специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей;</p> <p>–основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред;</p> <p>–физико-химические характеристики хлоридных, хлоридно-фторидных, оксидно-галогенидных;</p> <p>– термодинамические характеристики электроактивных компонентов;</p> <p>–ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения;</p> <p>– основы строения сплавов и интерметаллидов;</p> <p>– основные технологические процессы, реализуемые методом электроли-</p>

<p>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)</p>	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>за расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – факторы, определяющие режимы электролиза; – особенности процессов, требования, предъявляемые к конструкционным материалам, материалам электродов, атмосфере, диафрагмированию; – свойства солевых галогенидных, оксидно-галогенидных и других расплавленных сред, необходимые для их использования в качестве электролитов в высокотемпературных электрохимических процессах; – свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов; – характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию и предельные тока разряда; – рассчитывать термодинамические характеристики образования и деполаризацию; – оценивать расплавы с учетом их плавкости, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; – выбирать соответствующие электроды. – подбирать составы, режимы, условия электролиза, обеспечивающие получение заданных составов сплавов, металлов с высоким выходом по току и оптимальными удельными расходами электроэнергии и материалов; – прогнозировать результаты электролиза и экологические последствия, применения технологий и технических средств; – использовать свойства высокотемпературных электрохимических систем для организации технологических процессов получения металлов, сплавов, металлических покрытий, диффузионного насыщения, гальванопластики и т.д; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и навыками типовых расчетов с использованием законов равновесной термодинамики, нестационарной и стационарной диффузии в солевой и жидкометаллической
---	----------------------------	--	---

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	фазах; – навыками расчетов с использованием законов Фарадея, Нернста для оценки показателей электролиза; –навыками использования некоторых физико-химических явлений для интенсификации процессов на жидко-металлических и твердых электродах; –способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств; –навыками подбора электролитов, электродов, конструкционных материалов, диафрагм, технических средств, атмосферы, а также режимов проведения процессов электролиза в высокотемпературной электрохимии для получения заданных результатов; –способностью оценивать экологические последствия применения технологических процессов; –навыками выбора оптимальных технологических решений на основе знаний свойств элементов, соединений и материалов, применяемых в практике высокотемпературного электролиза;
--	---	---	--

5.2 Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута в ходе выполнения обучающимися соответствующих задач, контрольных пунктов, написание реферата и его защиты

5.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных		зачтено	зачтено	Не зачтено

<p>классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);</p> <p>– способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Практические занятия реферат</p>			
---	---	--	--	--

-Оценочные средства для устного опроса на практических занятиях приведены в Приложении 2.

-Оценочные средства для проверки умений и навыков в виде решения задач приведены в Приложении 3.

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе практических занятий. Виды контроля – устный опрос, собеседование в ходе решения задач, по содержанию реферата.

Оценочные материалы – виде перечня вопросов, распределенных по темам, совпадающих с темой ПЗ. Приведены в приложении 2.

Типовые задачи, используемые для решения на ПЗ и составления индивидуальных домашних заданий на СРС приведены в приложении 3.

5.5 Промежуточный контроль

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты реферата в ходе собеседования. Решения индивидуальных задач по заданию и их качественному оформлению. Проводится собеседование по результатам решений задач. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам ПЗ. При собеседовании по реферату и индивидуальным задачам используется фонд вопросов для контроля на ПЗ.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусмотрено использовать следующие активные и интерактивные формы: разбор конкретных ситуаций, опрос и обсуждение ситуационных задач на практических занятиях, обсуждение теоретических вопросов и др. Удельный объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 50 % от общего объема трудоемкости. При изучении дисциплины «Основы высокотемпературной электрохимии» используются интерактивные формы в объеме 30 часов.

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, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей)

6.2 Активные и интерактивные формы изучения дисциплин «Основы высокотемпературной электрохимии»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
-------	--------------------------	---------------------	-------------	---

	ны			
1	1-10	практические занятия	30	Опрос, собеседование по теме реферата, задачам, дискуссия,
	Общая трудоемкость		30	

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. Занятия семинарского типа (практические)

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.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

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).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

При реализации программы дисциплины «Основы высокотемпературной электрохимии» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (18 час.) с использованием раздаточного материала, выполнение реферата.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернет; подготовку к лабораторным работам и их защите. Для получения зачета обучающийся должен выполнить и защитить лабораторные работы, написать и защитить реферат.

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 относятся - 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 к практическим занятиям:

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.

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 занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалификационного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.7 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы над рефератом.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, лекционный материал в форме устного собеседования по содержанию реферата. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

При реализации программы дисциплины «Основы высокотемпературной электрохимии» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (18 час.) с использованием раздаточного материала, презентации, выполнение реферата, решение задач по индивидуальному варианту.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернете; подготовку к ПЗ в т. ч. к устному опросу, решение задач.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить реферат, решить индивидуальный набор задач и пройти по ним собеседование на текущем ПЗ.

6.8. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно- библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические или лабораторные занятия, – на занятиях, консультациях;

6.9. 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. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	
Морачевский, А.Г. Электрохимия расплавленных солей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93700 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93700	
Дамаскин, Б.Б. Электрохимия: учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань» . Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166	
<u>Морачевский А. Г.</u> Высокотемпературная электрохимия [Текст] : учеб. пособ. / А. Г. Морачевский, В. П. Юркинский. - Л. : [б. и.], 1985. - 83 с.	Библиотека НИ РХТУ	
Делимарский Ю. К. Ионные расплавы в современной технике / Ю. К. Делимарский. — М. : Металлургия, 1981. — 112 с.	Библиотека НИ РХТУ	
<u>Барабашкин, А. Н.</u> Электрокристаллизация металлов из расплавленных солей [Текст] / А. Н. Барабашкин. - М. : Наука, 1976. - 279 с. Экз-ры НФ2	Библиотека НИ РХТУ	

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Волкович А.В., Журавлев В.И., Трофимов И.С. Термодинамика сплавов щелочноземельных металлов/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015. – 210 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Волкович А.В., Журавлев В.И. Электрохимия кальция, стронция, бария. Галогенидные расплавы/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2017. – 285 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Волкович А.В., Журавлев В.И. Солодкова М.В. Электрохимия кальция, стронция, бария. Оксидно-галогенидные расплавы/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2017. – 181 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Справочник по расплавленным солям [Текст] : в 3 т.: пер. с англ. Т.1 . Электропроводность, плотность и вязкость индивидуальных солей / ред. А. Г. Морачевский. - Л. : Химия, 1971. - 168 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с лю-	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

		бого компьютера.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ир-бис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

7.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, № 315 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Количество посадочных мест – 25
2	Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 315 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Количество посадочных мест – 25
3	Аудитория для самостоятельной работы, аудитория № 259 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 Количество посадочных мест – 14

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Высокотемпературная электрохимия»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72. Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Проводится в 8 семестре.

Контактная работа 50 час., из них лекционные 20, практические 30. Самостоятельная работа студента 18 час. Форма промежуточного контроля – зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.11.01** «Основы высокотемпературной электрохимии» реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В11. учебного плана ООП – Модуль дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств». Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Теоретическая электрохимия, Физическая химия, Основы электрохимических технологий, Основы инженерной экологии, Материаловедение, Физика, Общая неорганическая химия, Экология электрохимических производств Маталловедение и защита от коррозии.

3. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины «Основы высокотемпературной электрохимии»

– формирование следующих профессиональных компетенций, при освоении которых обучающийся должен обладать:

– 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);

– способностью принимать конкретное техническое решение 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).

Задачами дисциплины является:

– усвоить представления о роли и месте высокотемпературной электрохимии расплавленных сред в решении задач современной техники и технологий, особенностям солевых расплавленных электролитов как апротонных, ионных сред;

– сформировать знания о строении, физико-химических свойствах расплавов, рядах напряжений, особенностях взаимодействия металл-соль, термодинамических характеристиках электродных процессов, в том числе на жидкометаллических электродах;

– сформировать научные представления о возможностях проведения электродных процессов с выделением электроотрицательных металлов или их сплавов, рафинирования металлических сплавов;

– освоить методы расчетов и моделирования термодинамических характеристик электроотрицательных металлов в жидких сплавах, коэффициентов диффузии, показателей избирательности сплавов, выходов по току и составов сплавов при их электролитическом получении электролизом солевых расплавов;

– знать основные электрохимические технологии с использованием ионных расплавов.

4. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Солевые расплавленные электролиты. Диафрагмы состояния, физико-химические свойства и характеристики расплавленных сред. Ряды	Роль и место высокотемпературной электрохимии в современной технике и технологии. Диаграмма состояния расплавов хлоридов щелочных металлов, системы $KCl-CaCl_2$, $KCl-MgCl_2$, плавкость расплавов, комплексообразование в смешанных расплавах. Физико-химические характеристики солевых расплавленных электролитов (ионных расплавов) – температура плавления, строение, электропроводность, вязкость, фугитивность, числа переноса. Стойкость конструк-

	стандартных, равновесных потенциалов. Электроды сравнения.	ционных материалов к галогенидным расплавам. Стандартные потенциалы металлов в их индивидуальных галогенидах (хлоридах). Равновесные потенциалы металлов в смешанных (многокомпонентных) расплавах. Электроды сравнения, Ряды напряжений металлов в их индивидуальных солях. Температурные и концентрационные зависимости равновесных потенциалов металлов в смешанных расплавах. Активность, коэффициенты активности потенциалопределяющих компонентов электролита. Расчеты по уравнению Нернста в расплавах.
2	Взаимодействие в системах металл-солевой расплав индивидуальных и смешанных галогенидов. Субионы, перезаряд, диспропорционирование субионов. Влияние образования субионов на электродные процессы.	Взаимодействие в системе металл-соль. Образование поливалентных электродных систем при перезаряде ионов высшей степени окисления в процессах электролиза или при контакте с металлами (сплавами). Диспропорционирование катионов низшей степени окисления (субионов). Механизм процесса, причины протекания. Бестоковый перенос металла в расплаве вследствие диспропорционирования. Влияние этого процесса на установление равновесий в системе.
3	Электродные процессы в расплавленных электролитах – галогенидных, оксидно-галогенидных, на индифферентных и жидкометаллических катодах (анодах). Деполяризация сплавообразования на катодах. Термодинамика металлических сплавов. Избирательность жидкометаллических катодов.	Электродные материалы. Контейнеры в расплавленных электролитах. Материалы катодов (твердые индифферентные и жидкие металлы), материалы анодов (нерастворимые, растворимые, твердые, жидкие металлы и сплавы металлов). Примеры электродных реакций на катоде и аноде (производство магния, производство алюминия и его рафинирование), получение кальция. Сплавообразование при выделении металла на жидкометаллический электрод. Деполяризация сплавообразования, термодинамическое описание деполяризации. Факторы, определяющие величину деполяризации сплавообразования. Описание равновесного потенциала электрода-сплава в солевом расплаве, содержащем одноименные ионы уравнением Нернста. Понятие условных равновесных потенциалов сплавов в многокомпонентных расплавах. Избирательность жидкого металлического электрода к металлу Me_1 относительно металла Me_2 . Расчет избирательности жидкого электрода из металла (М) к металлам Me_1/Me_2 с использованием условных потенциалов сплавов в расплаве заданного состава $MeCl_n-XMCl_m$.
4	Катодная поляризация при электролизе солевых расплавов с твердыми и жидкими электродами. Диффузионная природа кинетики катодных процессов в высокотемпературной электрохимии. Уравнения поляризации. Фазовое перенапряжение зарождения твердых интерметаллидов при электролизе с жидкими катодами. Коэффициенты диффузии, их определение и моделирование.	Электролиз хлоридных расплавов. Кинетика электродных процессов. Их диффузионная природа, в солевых расплавленных электролитах и в жидкометаллических сплавах. Катодная поляризация со стороны солевого расплава и жидкометаллического катода. Уравнения поляризации в условиях стационарной диффузии. Коэффициенты диффузии в солевой и жидкометаллической фазах. Методы экспериментальной и аналитической оценки (хронопотенциометрия, уравнение Санда, уравнение Стокса-Эйнштейна), различные методики моделирования диффузии в расплавах и сплавах). Факторы, влияющие на значения коэффициентов диффузии с учетом механизмов процессов диффузии. Фазовое перенапряжение при зарождении твердой фазы интерметаллидов в жидких сплавах в процессах электролиза расплавов с жидкими металлическими катодами. Влияние режима образования твердой фазы на поляризацию двухфазного сплава-электрода.
5	Анодное рафинирование. Избирательное растворение сплавов. Предельный анодный ток ионизации компонентов из сплавов. Спонтанное движение поверхности сплавов. Коэффициенты диффузии металлов в жидких сплавах. Анодная поляризация, факторы, влияющие на поляризацию.	Спонтанное движение межфазной поверхности металла (сплава при электролизе) Эффекты Марангони. Электрокапиллярные кривые жидких металлов (сплавов) в солевых расплавах. Самоинтенсификация межфазного массопереноса при возникновении эффекта межфазного спонтанного движения поверхности (конвекции). Анодное растворение металлов в солевых расплавленных электролитах. Анодный процесс – реакции, выход по току. Анодное растворение сплавов (рафинирование). Избирательность процесса, поляризация, предельный ток растворения электроотрицательного компонента сплава. Вид анодных поляризационных кривых. Диффузионный контроль анодной поляризации. Проявление межфазной конвекции в области предельных токов анодного растворения. Оценка коэффициентов массопереноса

		в жидких сплавах по величине предельного анодного тока растворения компонента.
6	Электролитическое получение сплавов в солевых расплавах на жидких катодах и металлов на индифферентных электродах. Избирательность жидкометаллических электродов. Состав получаемых сплавов. Выход по току, факторы, влияющие на катодный выход по току металлов при электролизе солевых расплавов.	Катодные процессы при получении металлов из хлоридных (Mg), оксидно-фторидных (Al) расплавов. Катодный процесс при получении сплавов Ca(Cu) из расплава KCl-CaCl ₂ , сплавов Pb-Na-K из расплава NaCl. Условия избирательности выделения металла, и совместного выделения двух металлов в сплав. Выход по току (ВТ) металла в катодных и анодных процессах. Выражение для ВТ. Факторы, влияющие на выход по току металла при электролизе расплава. Роль диафрагмирования в расплаве на ВТ металла (в том числе в сплав). Влияние перезаряда, растворенного в расплаве хлора, атмосферы над расплавом, паров воды, кислорода и др. Понятие остаточной плотности тока. Предельный диффузионный ток разряда катионов. Поляризация электрода. Влияние температуры, плотности тока, межэлектродного расстояния, фазового состояния электрода на катодный выход по току металла
7	Получение твердых и жидких сплавов методом диспропорционирования субионов более электроотрицательных металлов на электроположительных металлах в солевых расплавах. Получение сплавов при работе замкнутых гальванических цепей в расплавах (на примере кальциевых сплавов).	Использование солевых расплавов в качестве рабочих сред для организации процессов бестокового переноса более электроотрицательных металлов в твердые сплавы (поверхностное диффузионное насыщение) и в жидкие металлы. Примеры процессов, практическое значение. Получение сплавов при работе короткозамкнутого элемента.
8	Методы исследования парциальных молярных термодинамических характеристик компонентов солевых расплавов и жидких металлических сплавов методом измерения эдс гальванических цепей образования.	Методы исследования термодинамических характеристик электроактивного компонента солевого расплава методом измерения эдс цепей образования соли из исходных компонентов. Расчет парциальных молярных термодинамических характеристик. Методы исследования активности и коэффициентов активности активных металлов в жидких и двухфазных сплавах (на примере сплавов щелочноземельных металлов) на основе измерений их равновесных потенциалов .
9	Методы исследования кинетических характеристик катодных и анодных процессов в солевых расплавах на жидкометаллических электродах. Оценка коэффициентов диффузии компонентов в расплавах и сплавах	Исследование катодной поляризации импульсным гальваностатическим коммутаторным методом, гальваностатическим методом – кривых включения-отключения. Исследование анодных процессов на жидких 2-х компонентных сплавах в солевых средах.
10	Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах. Применение ионных расплавов для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция	Применение ионных расплавов для получения первичного алюминия, магния, кальция. Способы получения сплавов щелочноземельных металлов электролизом с разными жидкометаллическими катодами (получении конструкционных сплавов Ca-Pb, лигатур и геттеров Ca-Sr-Ba-Al, баббитов). Получения сплавов кальция методом диспропорционирования в ионных расплавах. Рафинирование первичного алюминия, получение АВЧ. Рафинирование сплавов кальция.

5. Дополнительная информация – планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	--	---

	ОПОП)	
ОПК-1	<p>формирование следующих профессиональных компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные законы равновесной термодинамики образования жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов; – специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию и предельные тока разряда; – рассчитывать термодинамические характеристики образования и деполяризацию; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –способностью и навыками типовых расчетов с использованием законов равновесной термодинамики, нестационарной и стационарной диффузии в солевой и жидкометаллической фазах, кинетики электродных процессов, – навыками расчетов с использованием законов Фарадея, Нернста для оценки показателей электролиза; –навыками использования некоторых физико-химических явлений для интенсификации процессов на жидкометаллических и твердых электродах;
ОПК-3	<p>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</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред; –физико-химические характеристики хлоридных, хлоридно-фторидных, оксидно-галогенидных расплавов, – термодинамические характеристики электроактивных компонентов; –ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения; – основы строения сплавов и интерметаллидов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать расплавы с учетом их плавкости, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; – выбирать соответствующие электроды. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств;
ПК-4	<p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами; – факторы, определяющие режимы электролиза; – особенности процессов, требования, предъявляемые к конструкционным материалам, материалам электродов, атмосфере, диафрагмированию; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –подбирать составы, режимы, условия электролиза, обеспечивающие получение заданных составов сплавов, металлов с высоким выходом по току и оптимальными удельными расходами электроэнергии и материалов; – прогнозировать результаты электролиза и экологические последствия, применения технологий и технических средств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками подбора электролитов, электродов, конструкционных материалов, диафрагм, технических средств, атмосферы, а также режимов проведения процессов электролиза в высокотемпературной электрохимии для получения заданных результатов;

		–способностью оценивать экологические последствия применения технологических процессов;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –свойства солевых галогенидных, оксидно-галогенидных и других расплавленных сред, необходимые для их использования в качестве электролитов в высокотемпературных электрохимических процессах; – свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов; – характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –использовать свойства высокотемпературных электрохимических систем для организации технологических процессов получения металлов, сплавов, металлических покрытий, диффузионного насыщения, гальванопластики и т.д. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками выбора оптимальных технологических решений на основе знаний свойств элементов, соединений и материалов, применяемых в практике высокотемпературного электролиза;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая электрохимия

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

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 (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 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретическая электрохимия» является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Технология электрохимических производств» в части формирования у студентов теоретической базы знаний для последующего освоения прикладных дисциплин, а также методов исследования электрохимических процессов.

Основные задачи дисциплины:

- формирование основных представлений об электрохимических системах и их составных частях;
- получение необходимых знаний об электрохимических процессах, методах изучения их механизма;
- формирование навыков управления электрохимическими процессами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

В системе подготовки бакалавров по профилю «Технология электрохимических производств» дисциплина «Теоретическая электрохимия» принадлежит вариативной части ОПОП в качестве дисциплины профиля Б1.В.11.01.

Для освоения дисциплины «Теоретическая электрохимия» необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия. Дисциплина Б1.В.11.01 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин профиля и вариативной части ОПОП.

Дисциплина Б1.В.11.01 изучается на 3 курсе в 6 и на 4 курсе в 7 семестрах.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.11.01, которыми обучающийся должен овладеть при освоении ОПОП бакалавриата приведён в табл.1.

Таблица 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине Б1.В.11.01

Коды компетенции	Содержание осваиваемых компетенций	Планируемые результаты изучения дисциплины
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: типы электрохимических систем, их составные части и свойства; законы Фарадея; современные модели строения ионных проводников; закономерности ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионные равновесия при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; закономерности процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	(миграция, диффузия, конвекция); причины возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамику обратимого гальванического элемента (ОГЭ), уравнение Нернста, физический смысл стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, причины возникновения и способы устранения диффузионного потенциала, причины возникновения и уравнение мембранного потенциала, классификацию электродов и электрохимических цепей, причины образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основы теорий строения ДЭС, закономерности адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметры ДЭС, приведённую шкалу потенциалов, методы исследования строения ДЭС, кинетические параметры и зависимости в электрохимии, роль поляризационных явлений, виды перенапряжений, цель исследования кинетики и механизма электродных процессов, закономерности: кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.
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	причины возникновения и уравнение мембранного потенциала, классификацию электродов и электрохимических цепей, причины образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основы теорий строения ДЭС, закономерности адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметры ДЭС, приведённую шкалу потенциалов, методы исследования строения ДЭС, кинетические параметры и зависимости в электрохимии, роль поляризационных явлений, виды перенапряжений, цель исследования кинетики и механизма электродных процессов, закономерности: кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.
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	Уметь: рассчитывать и находить в справочной литературе: электрохимические эквиваленты веществ, выхода по току (ВТ) процессов, активности и коэффициенты активности компонентов, параметров ионных равновесий, электрическую проводимость растворов и числа переноса ионов, термодинамические параметры реакций, равновесные электродные потенциалы и ЭДС электрохимических цепей, параметры ДЭС и кинетические параметры; применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании, экспериментальном исследовании и разработке технологий электрохимических процессов, находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно формулировать задачи при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения;
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	исследования кинетики и механизма электрохимических процессов. Уметь: рассчитывать и находить в справочной литературе: электрохимические эквиваленты веществ, выхода по току (ВТ) процессов, активности и коэффициенты активности компонентов, параметров ионных равновесий, электрическую проводимость растворов и числа переноса ионов, термодинамические параметры реакций, равновесные электродные потенциалы и ЭДС электрохимических цепей, параметры ДЭС и кинетические параметры; применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании, экспериментальном исследовании и разработке технологий электрохимических процессов, находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно формулировать задачи при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения;
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	Владеть: техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** часов или **8** зачетных единиц. (з.е.), семестровая. трудоемкость дисциплины соответствует **144** часа (**4** з.е.). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Виды учебной работы и их объемы в рамках дисциплины Б1.В.11.01 представлены в табл. 2.

Таблица 2. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	42,6	14,3	28,3
В том числе:			
Лекции	18	8	10
Практические занятия (семинары)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	24	6	18
Консультации	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	228	121	107
В том числе:			
Контрольные работы (КР)	52	36	16
Подготовка к защите ЛР	16	5	11
Изучение разделов дисциплины	140	70	70
Подготовка к аттестации	20	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экз	экз
Контроль	17,4	8,7	8,7
Общая трудоемкость	ак. час	288	144
	зач. ед.	8	4

5.2. Разделы дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий и формулируемые компетенции приведены в табл. 3.

Таблица 3 Разделы дисциплины, виды занятий и формулируемые компетенции

Раздел дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час	СРС час.	Контр.	Конс..	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	2	4	5	6	7	8	9
1. Введение. Законы Фарадея	1	2	21	1	-	12	ОПК-2, ПК-16, ОПК-3, ПК-18
2. Равновесия в растворах электролитов	2		24	2	0,1	20	ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-18
3. Неравновесные явления в растворах электролитов	2	2	26	2	0,1	23	ОПК-2, ПК-16, ОПК-3, ПК-18, ОПК-1, ПК-2
4. Термодинамика электрохимических систем	2	2	26	2	0,1	32	ОПК-2, ОПК-3 ПК-2, ПК-16, ПК-18
5. Скачки потенциала на фазовых границах	1		24	1,7	-	14	ОПК-2, ОПК-3, ПК-18, ОПК-1
Всего в 6 семестре	8	6	121	8,7	0,3	144	

1	2	4	5	6	7	8	9
6. Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод - раствор электролита	2	2	18	1	-	26,2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-1, ПК-18, ПК-16
7. Неравновесные электродные процессы	2	4-	18	2	0,05	12,2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-1, ПК-18
8. Электрохимическое перенапряжение	2	4	18	2	0,1	31,2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-1, ПК-18, ПК-16
9. Диффузионная кинетика	2	4	18	2	0,1	30,2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-1, ПК-18, ПК-16
10. Кинетика сложных электрохимических реакций	1	4	18	1	0,05	25,2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-1, ПК-18, ПК-16
11. Методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов	1		17	0,7	-	19	ОПК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-16, ПК-18
Всего в 7 семестре	10	18	107	8,7	0,3	144	
ИТОГО	18	24	228	17,4	0,6	288	

5.3. Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

№	Раздел дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Введение. Законы Фарадея	Предмет и содержание электрохимии. Задачи курса. Роль электрохимии в современной науке и технике. Основные понятия. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через цепь, включающую проводники I и II рода. Катодные и анодные реакции. Основные типы электрохимических систем. Законы Фарадея. Число Фарадея. Выход по току. Кулонометры.
2.	Равновесия в растворах электролитов	Механизм образования растворов электролитов. Термодинамические свойства растворов электролитов. Активность и коэффициент активности. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Ионные равновесия в растворах электролитов. Теория Дебая-Хюккеля: основные предпосылки и допущения, представление о ионной атмосфере, определение коэффициентов активности в теории Дебая-Хюккеля. Границы ее применимости. Правило ионной силы. Ассоциация ионов в растворах. Теория Бьеррума.
3.	Неравновесные явления в растворах электролитов	Диффузия и миграция ионов. Удельная и молярная электрические проводимости. Подвижности ионов. Аномальная подвижность ионов водорода и гидроксидов. Влияние меж ионного взаимодействия на движение ионов. Теория Дебая-Хюккеля-Онзагера. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Электропроводность при высоких частотах и больших напряженностях электрического поля. Числа переноса и методы их определения. Зависимость чисел переноса от состава электролита. Баланс катодного и анодного пространств электрохимической ячейки. Электропроводность неводных растворов, расплавов и твердых электролитов
4	Термодинамика электрохимических систем	Электрохимический потенциал и электрохимическая свободная энергия Гиббса. Связь равновесной ЭДС электрохимической цепи с максимальной работой и изменением энергии Гиббса. Уравнения Нернста и Гиббса-Гельмгольца. Водородная шкала электродных потенциалов. Стандартные потенциалы. Классификация электродов. Электроды сравнения. Химические и концентрационные цепи. Применение концентрационных цепей для определения коэффициентов активности и чисел переноса. Диффузионный потенциал: его оценка и устранение.
5	Скачки потенциала на фазовых границах	Скачки потенциала на фазовых границах. Поверхностный, внешний и внутренний потенциалы. Вольта- и гальвани-потенциалы. ЭДС как сумма гальвани- и вольта-потенциалов. Условия равновесия между контактирующими фазами. Уравнение Нернста для гальвани-потенциала. Мембранное равновесие и мембранный потенциал. Ионселективные и ферментные электроды. Стекланный электрод. Биоэлектрохимия.

1	2	3
6	Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод – раствор электролита	<p>Механизм возникновения и природа ДЭС в электрохимических системах: возникновение ДЭС за счет переноса заряженных частиц через межфазную границу при установлении электрохимического равновесия. Ионный скачок потенциала; нулевые растворы и потенциал нулевого заряда; рациональная (приведенная) шкала электродных потенциалов. Образование ДЭС за счет подведения зарядов от внешнего источника тока; идеально поляризуемые и неполяризуемые электроды. Ток обмена.</p> <p>Явления адсорбции при образовании ДЭС. Образование ДЭС за счет специфической адсорбции ионов и предпочтительной ориентации полярных молекул растворителя и растворенных веществ.</p> <p>Электрокапиллярный метод изучения двойного электрического слоя. Поверхностная фаза и относительные поверхностные избытки; связь поверхностных избытков ионов со свободным зарядом контактирующих фаз. Основное уравнение электрокапиллярности; адсорбционное уравнение Гиббса и 1-е уравнение Липпмана. Электрокапиллярные кривые в растворах поверхностно-неактивных электролитов и в присутствии специфически адсорбирующихся ионов и поверхностно-активных органических веществ. Распределение потенциала в ДЭС.</p> <p>Емкость межфазной границы раздела электрод раствор электролита. Эквивалентные электрические схемы. Влияние состава раствора и потенциала на дифференциальную емкость. Определение потенциала нулевого заряда методом обратного интегрирования. Теоретические представления о строении ДЭС. Модели Гельмгольца, Гуи-Чэпмена, Штерна и Грэма.</p>
7	Неравновесные электродные процессы	<p>Предмет электрохимической кинетики. Ее взаимосвязь с электрохимическими процессами в промышленности.</p> <p>Электродная поляризация и перенапряжение: знаки, методы определения. Многостадийная природа электрохимических процессов. Лимитирующая стадия. Стехиометрические числа отдельных стадий.</p>
8	Электрохимическое перенапряжение	<p>Основные уравнения теории замедленного разряда для простых реакций с одной электрохимической стадией: уравнение частной и полной поляризационной кривой. Коэффициенты переноса. Ток обмена. Уравнение Фольмера. Частные случаи расчета электрохимического перенапряжения. Уравнение Тафеля.</p> <p>Влияние концентрации и специфической адсорбции участников реакции и строения ДЭС на кинетику стадии разряда–ионизации. Уравнение Фрумкина. Кинетика восстановления анионов.</p>
9	Диффузионная кинетика	<p>Суммарный поток и его составляющие. Первый закон Фика и уравнение Нернста-Эйнштейна. Распределение концентрации ионов в приэлектродном слое раствора при стационарной диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя. Предельная плотность тока. Влияние состава раствора и гидродинамического режима на предельный ток. Вращающийся дисковый электрод и электрод с кольцом. Вклад миграции в перенос ионов.</p> <p>Потенциал поляризованного электрода и диффузионное перенапряжение. Падение потенциала в диффузионном слое. Уравнение поляризационной кривой для обратимых электродов. Потенциал и ток полуволны.</p> <p>Нестационарная диффузия. Уравнение второго закона Фика. Нестационарная диффузия при потенциостатических и гальваностатических условиях. Эффективная толщина диффузионного слоя.</p>
10	Кинетика сложных электрохимических реакций	<p>Электрохимические реакции с последовательным переносом нескольких электронов и произвольным числом участников. Кажущиеся коэффициенты переноса. Уравнение частной и полной поляризационной кривой. Полный ток обмена. Стехиометрическое число лимитирующей стадии. Частные порядки реакций. Использование этих величин для изучения механизма электрохимических процессов.</p> <p>Химическое перенапряжение. Процессы, контролируемые гетерогенной или гомогенной химической стадией. Кинетический предельный ток.</p> <p>Перенапряжение, связанное с образованием и ростом зародышей новой фазы. Явления пересыщения при образовании зародышей. Роль поверхностной диффузии. Эффект Лошкарева. Адсорбционный предельный ток.</p> <p>Смешанная кинетика. Электрохимические процессы, контролируемые электрохимической и диффузионной стадией. Роль диффузионных процессов при электроосаждении металлов. Выравнивающие агенты.</p>
11	Методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.	<p>Потенциостатический и гальваностатический методы исследования кинетики электродных процессов.</p> <p>Потенциодинамический и гальванодинамический методы.</p> <p>Циклическая вольтамперометрия.</p> <p>Вращающийся дисковый электрод и ВДЭ с кольцом.</p> <p>Полярография.</p> <p>Анализ электродного импеданса.</p>

5.4. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Связь изучаемых разделов дисциплины Б1.В.11.01 с обеспечиваемыми дисциплинами отображена в табл.5

Таблица 5. Связь дисциплины Б1.В.11.01 с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Материаловедение и защита от коррозии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Основы электрохимических технологий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Оборудование и основы проектирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Учебная исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Основы научных исследований	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Экология электрохимических производств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	Методы контроля электрохимических производств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8.	Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	Функциональная гальванотехника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ. Перечень лабораторных работ их тематическая принадлежность и трудоёмкость (τ) представлены в табл. 6.

Таблица 6. Лабораторные работы практикума (Формы контроля: «защита отчёта», опрос)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	τ, час.	Код компетенции
1.	1	Определение выхода металла по току	4	ОПК-1, ПК-2, ПК-16
2.	3	Определение чисел переноса по методу Гитторфа	3	ОПК-2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
3	3	Определение электропроводности электролита	3	ОПК-2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
4	4	Определение термодинамических функций гальванического элемента по данным измерений ЭДС	4	ОПК-1,2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
5	4	Определение ЭДС в электрохимических цепях с переносом и без переноса	4	ОПК-2,3; ПК-2, ПК-16
6	8	Изучение влияния различных факторов на перенапряжение выделения водорода	4	ОПК-1,2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
7	8	Изучение перенапряжения выделения металла	4	ОПК-2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
8	9	Изучение влияния состава раствора и условий электролиза на диффузионное перенапряжение	4	ОПК-1,2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
9	9	Определение коэффициентов диффузии с помощью вращающегося дискового электрода	4	ОПК-2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
10	9	Изучение нестационарной диффузии в гальваностатических условиях.	4	ОПК-1,2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18
11	10	Определение частных порядков электрохимической реакции	4	ОПК-2,3; ПК-2, ПК-16
12	10 (6)	Изучение влияния строения двойного электрического слоя на скорость электрохимической реакции	4	ОПК-1,2,3; ПК-2, ПК-16, ПК-18

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ

При реализации программы «Теоретическая электрохимия» рекомендуется чтение лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, а также применение активных и интерактивных форм обучения при организации самостоятельной работы студентов и обсуждения результатов лабораторного практикума. Необходимо отметить, что запланированные результаты обучения являются обязательными для контроля. Для выявления уровня сформированности компетенций на разных стадиях обучения служит фонд оценочных средств (ФОС). Это комплект методических, контрольных измерительных и оценочных материалов для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике.

При освоении данной образовательной программы предусмотрен текущий и промежуточный контроль (аттестация).

6.1. Цели контроля и условия их достижения. Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и промежуточном контроле

Текущий контроль отражает ход освоения дисциплины. Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);
- выполнения и защиты лабораторных работ;
- выполнения и защиты индивидуального задания [контрольной работы (КР)].

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы по ранее рассмотренному или самостоятельно подготовленному материалу. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин. Кроме того, устный опрос проводится на семинарах, при выполнении и защите лабораторных работ (ЛР).

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний, умений и навыков** используются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов и прогнозирования;
- оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях и прогнозировании, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки при прогнозировании, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений и навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточный контроль (аттестация) информирует об освоения дисциплины в рамках ОПОП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями (**табл.1**). Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института.

Помимо количественной оценки знаний, умений и приобретённых навыков в процессе освоения дисциплины, проводится качественное оценивание личностных свойств обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность). Дается качественная оценка личности. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и итоговом контроле, а также условия достижения цели контроля представлены в **табл. 7 - 9**.

Таблица 7. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий, промежуточный. Оценка достижения планируемых результатов изучения дисциплины, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Таблица 8 - Шкала оценки уровня освоения компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<p>Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p> <p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	Выполнение лабораторных работ (ЛР)	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень умения написать отчет	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не умеет
	Уровень использования дополнительной (в т.ч. справочной) литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	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	К защите не представлена
	Уровень текущего тестирования	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнен в полном объеме
	Подготовка реферата	В полном объеме, с высоким качеством, сданы в срок, защищены с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищены с оценкой удовлетворительно	К защите не представлена

Таблица 9 - Шкала оценки уровня освоения компетенций по дисциплине при контроле промежуточных и окончательных результатов

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		Оценка «5»	Оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
<p>Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p> <p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> <p>знать: основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; законы Фарадея; современные модели строения ионных проводников; закономерности ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионные равновесия при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; закономерности процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграция, диффузия, конвекция); причины возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамику обратимого гальванического элемента (ОГЭ), уравнение Нернста, физический смысл стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, причины возникновения и способы устранения диффузионного потенциала, причины возникновения и уравнение мембранного потенциала, классификацию электродов и электрохимических цепей, причины образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основы теорий строения ДЭС, закономерности адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметры ДЭС, приведённую шкалу потенциалов, методы исследования строения ДЭС, кинетические параметры и зависимости в электрохимии, роль поляризационных явлений, виды перенапряжений, цель исследования кинетики и механизма электродных процессов, закономерности: кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.</p> <p>уметь: рассчитывать и находить в справочной литературе: электрохимические эквиваленты веществ, выхода по току (ВТ) процессов, активности и коэффициенты активности компонентов, параметров ионных равновесий, электрическую проводимость растворов и числа переноса ионов, термодинамические параметры реакций, равновесные электродные потенциалы и ЭДС электрохимических цепей, параметры ДЭС и кинетические параметры; применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании, экспериментальном исследовании и разработке технологий электрохимических процессов, находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно формулировать задачи при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения;</p> <p>владеть: техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p> <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение практически х заданий</p> <p>Необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p> <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

6.2. Оценочные материалы для текущего контроля

6.2.1. Вопросы для устного опроса и подготовки к защите лабораторных работ, практическим занятиям и экзамену

5 семестр (ч.1)

1. Понятие об электрохимической системе. Составные части электрохимических систем.
2. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент, число Фарадея.
3. Выход вещества по току, выход по энергии. Причины кажущихся отклонений от законов Фарадея.
4. Кулонометры: весовые, объемные, титрационные. Определение выхода по току с помощью кулонометров.
5. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о степени и константе диссоциации.
6. Сольватация ионов. Модель Борна. Энергия сольватации.
7. Активность электролитов и коэффициент активности. Формы выражения коэффициентов активности.
8. Понятие о средней активности, средней концентрации, среднем коэффициенте активности. Выбор стандартного состояния.
9. Зависимость коэффициентов активности от концентрации.
10. Ионная сила. Правило ионной силы.
11. Теория Дебая - Гюккеля: основные положения и допущения. Представление об ионной атмосфере.
12. Определение коэффициентов активности в теории Дебая - Гюккеля. Уравнение первого, второго и третьего приближения теории Дебая и Гюккеля.
13. Ионная ассоциация в растворах электролитов. Современное представление о растворах электролитов.
14. Удельная и эквивалентная электропроводности электролитов. Связь электропроводности со свойствами электролитов и природой растворителя.
15. Влияние концентрации, температуры и давления на электропроводность электролитов.
16. Электропроводность в неводных растворах.
17. Экспериментальное определение удельной электропроводности электролита. Мостик Кольрауша.
18. Сосуды для измерения электропроводности. Постоянная сосуда, ее определение.
19. Числа переноса и их определение методом Гитторфа.
20. Числа переноса и их определение методом подвижной границы. Регулирующее соотношение Кольрауша.
21. Истинные и кажущиеся числа переноса. Влияние температуры и концентрации на числа переноса. Аномальные числа переноса.
22. Аномальная подвижность ионов водорода и гидроксидов.
23. Классическая теория электропроводности.
24. Основные положения теории электропроводности Дебая - Онзагера.
25. Электрофоретический и релаксационный эффекты, формула Шидловского.
26. Электропроводность при больших напряженностях электрического поля – эффект Вина.
27. Дисперсия электропроводности - высокочастотный эффект Дебая - Фалькенгагена.
28. Диффузионный потенциал. Теории Планка и Гендерсона.
29. Диффузионный потенциал на границе растворов одного и того же электролита, но разной концентрации.
30. Диффузионный потенциал между растворами двух различных электролитов с одним общим ионом.
31. Методы уменьшения диффузионного потенциала.
32. Водородная шкала электродных потенциалов. Международная конвенция об Э.Д.С. и электродных потенциалах.
33. Электроды первого рода, практические примеры.
34. Электроды второго рода, практические примеры. Применение электродов второго рода.
35. Газовые электроды. Требования, предъявляемые к металлическому проводнику в газовых электродах. Практическое применение газовых электродов.
36. Амальгамные электроды.
37. Окислительно-восстановительные электроды. Правило Лютера.
38. Ионселективные и ферментные электроды.
39. Диаграмма термодинамической устойчивости воды (диаграмма Пурбэ).

40. Физические цепи: гравитационные и аллотропические.
41. Концентрационные цепи первого рода.
42. Концентрационные цепи второго рода.
43. Химические цепи: простые, сложные и сдвоенные.
44. Использование электрохимических цепей для определения стандартных электродных потенциалов и коэффициентов активности.
45. Скачки потенциалов на границе раздела фаз: поверхностный, внутренний и внешний.
46. Вольта- и гальвани- потенциалы.
47. Физическая и химическая теории Э.Д.С.

6 семестр (ч.2)

48. Условие равновесия между контактирующими фазами.
49. Адсорбция на границе раздела фаз. Адсорбционное уравнение Гиббса.
50. Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя.
51. Изучение двойного электрического слоя методом кривых заряжения.
52. Электрокапиллярный метод изучения двойного электрического слоя. Капиллярный электрометр Гуи.
53. Основное уравнение электрокапиллярности. Первое уравнение Липпмана. Расчет адсорбции катионов и анионов с помощью основного уравнение электрокапиллярности.
54. Электрокапиллярные кривые ртутного электрода в растворах поверхностно неактивных электролитов. Влияние концентрации электролита на поверхностное натяжение.
55. Электрокапиллярные кривые ртутного электрода в растворах, содержащих специфически адсорбирующиеся ионы. Эффект перезарядки поверхности.
56. Электрокапиллярные кривые ртутного электрода в растворах, содержащих поверхностно-активные органические вещества.
57. Электрокапиллярные явления на твердых электродах. Метод краевого угла смачивания.
58. Электрокапиллярные явления на твердых электродах. Метод измерения твердости электродов.
59. Интегральная и дифференциальная емкости, второе уравнение Липпмана.
60. Поляризационная емкость, двойнослойная емкость и псевдоемкость. Эквивалентные схемы электрохимической ячейки.
61. Методы определения дифференциальной емкости.
62. Дифференциальная емкость ртутного электрода в отсутствие и при наличии специфической адсорбции ионов.
63. Модель двойного электрического поля Гельмгольца, основные уравнения, достоинства и недостатки.
64. Модель двойного электрического поля Гуи - Чэпмена, основные уравнения, достоинства и недостатки.
65. Адсорбционная теория двойного электрического поля Штерна и уточнения Грэма.
66. Особенности строения двойного электрического поля, связанные с дискретным характером специфически адсорбированных ионов. Эффект Есени-Маркова.
67. Теория двойного электрического слоя при адсорбции органических веществ.
68. Электродная поляризация и перенапряжение. Основные стадии электрохимических процессов.
69. Классификация поляризационных явлений. Лимитирующая стадия.
70. Способы массопереноса. Основные уравнения диффузионной кинетики.
71. Эффективная толщина диффузионного слоя, концентрация у поверхности электрода.
72. Поляризационные кривые при стационарной диффузии, уравнение поляризационной кривой.
73. Миграция ионов и падение потенциала в диффузионном слое, роль чисел переноса.
74. Теория конвективной диффузии Нернста, ее достоинства и недостатки.
75. Теория конвективной диффузии Прандтля - Левича. Толщина диффузионного слоя при естественной конвекции.
76. Закономерности диффузионной кинетики на вращающемся дисковом электроде. Области применения вращающегося дискового электрода.
77. Поляризационные явления в условиях одновременного протекания двух и более электродных реакций.
78. Основные характеристики стадии разряда-ионизации: ток обмена, коэффициент переноса, скорость прямой и обратной реакции.
79. Уравнение поляризационной кривой при замедленном протекании стадии разряда-ионизации и больших отклонениях от равновесия - уравнение Тафеля.

80. Уравнение поляризационной кривой при замедленном протекании стадии разряда-ионизации и малых отклонениях от равновесия - уравнение Батлера.
81. Зависимость скорости электрохимической реакции от температуры. Температурно-кинетический метод исследования кинетики электродных процессов.
82. Влияние двойного электрического слоя на электрохимическое перенапряжение, уравнение Фрумкина.
83. Закономерности смешанной кинетики: диффузионная стадия и стадия разряда.
84. Фазовое перенапряжение. Теория фазового перенапряжения Фольмера и Эрдей-Груза.
85. Химическое перенапряжение.
86. Кинетика электролитического выделения водорода. Общая характеристика процесса. Возможные стадии и пути протекания катодного выделения водорода.
87. Зависимость перенапряжения водорода от плотности тока, материала электрода, природы и состава раствора, температуры.
88. Электролитическое выделение кислорода, общая характеристика процесса анодного образования кислорода.
89. Кислородное перенапряжение и влияние условий электролиза на его величину.
90. Влияние условий электролиза на текстуру электроосажденных металлов.
91. Особенности электролитического образования сплавов.
92. Стационарные методы исследования кинетики электродных процессов.
93. Нестационарные методы исследования кинетики электродных процессов

6.2.2. Вопросы для тестов

5 семестр (ч.1)

1. Электрохимической системой называют...
2. В растворе NaCl электрический ток переносят:
а – электроны; б – ионы Na^+ ; в – ионы Na^+ и Cl^-
3. Электродом в электрохимических системах называют...
4. В электрохимических системах анодом считается электрод:
а – отрицательный; б – положительный;
в – электрод, на котором протекают процессы окисления
5. Первый закон Фарадея формулируется:
6. Количество электричества, необходимое для электрохимического превращения 1 моль-экв вещества составляет:
а) 1 Кулон; б) 1 Ампер·час; в) 1 Фарадей; г) 1 Фарада
7. Выход по току характеризует:
а) долю энергии электрического поля, идущую на ускорение реакции;
б) долю электричества, затраченную на основной процесс;
в) долю электричества, перенесенную данным видом ионов
8. Наибольшей точностью обладают кулонометры:
а – весовые; б – объемные; в – титрационные
9. На аноде иодного кулонометра протекает реакция:
10. При электролизе воды количество электричества, необходимое для получения 22,4 л водорода составляет: а – 1 F; б – 26800 Кл; в – 53,6 А·ч
11. Второй закон Фарадея формулируется:
12. Скорость электрохимической реакции пропорциональна:
а – напряжению; б – силе тока; в – количеству электричества
13. На катоде весового серебряного кулонометра протекает реакция:
а) $\text{Ag}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{Ag}$; б) $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \bar{e}$; в) $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- \rightarrow \text{AgSCN}$
14. Электрохимический эквивалент хлората натрия для реакции
 $\text{Cl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ClO}_3 + 12 \text{H}^+ + 10\bar{e}$ можно рассчитать по формуле:
15. На катоде иодного титрационного кулонометра протекает реакция:
а) $2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\bar{e}$; б) $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{I}^- + 2 \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+$;
в) $2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{I}_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2 \text{I}^-$
16. При пропускании 19300 Кл электричества на аноде газового кулонометра выделяется: а) 1,12 л водорода; б) 1,12 л кислорода;

- в) 2,24 л водорода; г) 3,36 л гремучего газа
17. При электрохимическом получении цинкового порошка количество осажденного металла меньше рассчитанного по закону Фарадея. Причиной этого является:
а) механическая потеря продукта; б) протекание на аноде реакции выделения кислорода; в) протекание на катоде реакции выделения водорода; г) химическое растворение цинка в электролите
18. Плотность тока измеряется в:
а) А·ч; б) А/м²; в) В/м; г) А/м
19. Серную кислоту в электролит медного кулонометра добавляют для:
а) предотвращения побочных реакций; б) повышения электропроводности раствора;
в) облегчения реакции выделения водорода
20. В качестве электролита в газовом кулонометре можно использовать водный раствор: а) Na₂SO₄; б) ZnSO₄; в) NaOH; г) CuSO₄
21. С ростом концентрации слабого электролита степень диссоциации:
а) уменьшается; б) увеличивается; в) проходит через максимум
22. Раствор HCl с активностью 0,01 М имеет значение pH:
а) 0,01; б) 1; в) 2; г) 10
23. Сколько ионов образуется при полной диссоциации молекулы ортофосфорной кислоты?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4
24. pH раствора слабой кислоты можно рассчитать по формуле:
а) $\text{pH} = -\lg C$; б) $\text{pH} = 1/2\text{p}K_a - 1/2\lg C$; в) $\text{pH} = \text{p}K_a - \lg C$
25. pH водного раствора AlCl₃ имеет значение:
а) > 7; б) 7; в) < 7
26. Буферными растворами называют...
27. С ростом концентрации ZnSO₄ pH образования Zn(OH)₂:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется
28. Числом переноса ионов называют...
29. При электролизе раствора CuSO₄ концентрация ионов меди вблизи катода:
а – уменьшится; б – увеличится; в – не изменится
30. Удельной электропроводностью раствора называют...
31. Молярной электропроводностью раствора называют...
32. С ростом концентрации электролита его молярная электропроводность:
а – уменьшается; б – увеличивается; в – проходит через максимум
33. Высокая подвижность ионов H₃O⁺ обусловлена...
34. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшей электропроводностью:
а – Cl⁻; б – SO₄²⁻; в – OH⁻; г – NO₃⁻
35. С ростом температуры электролита его электрическое сопротивление:
а – уменьшается; б – увеличивается; в – не меняется; г – проходит через максимум.
36. Какой из перечисленных растворов при равной концентрации имеет наибольшую электропроводность?
а – KCl; б – HCl; в – KOH; г – H₃PO₄
37. Постоянную ячейку для измерения электропроводности определяют путем...
38. При кондуктометрическом титровании раствора уксусной кислоты гидроксидом натрия электропроводность до точки эквивалентности:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не меняется
39. Экстремальный характер зависимости удельной электропроводности от концентрации обусловлен...
40. При кондуктометрическом титровании раствора гидроксида калия раствором серной кислоты электрическое сопротивление после точки эквивалентности:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не меняется

6 семестр (ч.2)

41. Электродной поляризацией называют...
42. Скорость электрохимической реакции пропорциональна:
а) электродному потенциалу; б) напряжению на ячейке, в) плотности тока; г) перенапряжению.
43. В чем разница между поляризацией и перенапряжением?

44. Коэффициент переноса электрохимической реакции показывает: а) долю количества электричества, переносимую определенным видом ионов; б) долю энергии электрического поля, идущую на ускорение прямой реакции; в) долю тока, идущую на протекание основного процесса.
45. Что такое поляризационная кривая (приведите пример).
46. Плотность тока обмена характеризует...
47. Запишите формулы для расчета электрохимического перенапряжения:
а) вблизи равновесия; б) при значительном отклонении от равновесия.
48. В чем состоит графический метод определения постоянных в уравнении Тафеля?
49. При введении в раствор кислоты поверхностно-активных катионов перенапряжение реакции восстановления катионов водорода: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится
50. Что из перечисленного не влияет на скорость процесса, протекающего с электрохимическим перенапряжением: а) потенциал электрода; б) температура раствора; в) перемешивание раствора; г) присутствие катализаторов?
51. Какое минимальное количество электродов в ячейке необходимо для снятия поляризационных кривых: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4?
52. Возникновение диффузионного перенапряжения обусловлено:
а) уменьшением концентрации участников реакции у поверхности электрода;
б) торможением электродного процесса в стадии транспорта участников реакции;
в) увеличением концентрации участников реакции у поверхности электрода
53. Что из перечисленного влияет на величину предельного диффузионного тока: а) концентрация реагирующего вещества; б) температура; в) потенциал электрода; г) перемешивание электролита.
54. Поляризационная кривая для процесса катодного осаждения металла, протекающего с диффузионным контролем, имеет вид:
55. При анодном растворении металла, протекающем с диффузионным контролем, концентрация ионов вблизи электрода по сравнению с объемной: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится
56. Возникновение предельного диффузионного тока вызвано:
57. Предельный ток с учетом миграции для реакции разряда анионов на катоде можно рассчитать по формуле:
58. Для катодной реакции уравнение расчета диффузионного перенапряжения имеет вид:
59. Можно ли использовать уравнение Тафеля для расчета перенапряжения химической реакции?
60. Предельный ток на вращающемся дисковом электроде линейно зависит от:
а) температуры; б) вязкости раствора; в) скорости вращения; г) концентрации реагента.
61. Значение потенциала полувольты полярографической кривой зависит от: а) тока, протекающего в ячейке; б) природы электродной реакции; в) концентрации реагента; г) скорости вытекания ртути.
62. Двухмерным зародышем называют...
63. Какой процесс требует большей затраты энергии: а) образование центров кристаллизации; б) рост имеющихся кристаллов.
64. При введении в раствор NiSO_4 избытка серной кислоты скорость доставки к электроду ионов Ni^{2+} при прочих равных условиях: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится
65. При замедленной стадии химической реакции на угол наклона поляризационной кривой влияет:
а) температура; б) перемешивание электролита; в) порядок реакции; г) концентрация электролита
66. Как отличить предельный кинетический ток химической реакции от предельного тока диффузии?
67. Возникновение перенапряжения химической реакции обусловлено...
68. Массоперенос в растворе осуществляется за счет явлений...
69. При замедленности стадии химической реакции, предшествующей электрохимической стадии процесса, концентрация реагирующих частиц на поверхности электрода по сравнению с равновесной:
а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится
70. Что подразумевают под равнодоступностью поверхности вращающегося дискового электрода?

6.2.3. Варианты типовых контрольных заданий

1. Тесты текущего контроля:

Тест 2

- С ростом концентрации слабого электролита степень диссоциации:
а) уменьшается; б) увеличивается; в) проходит через максимум
- Раствор HCl с активностью $0,01 \text{ M}$ имеет значение pH :

- a) 0,01; б) 1; в) 2; г) 10
3. Сколько ионов образуется при полной диссоциации молекулы ортофосфорной кислоты?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4
 4. pH раствора слабой кислоты можно рассчитать по формуле:
а) $pH = -\lg C$; б) $pH = 1/2pK_a - 1/2\lg C$; в) $pH = pK_a - \lg C$
 5. pH водного раствора $AlCl_3$ имеет значение:
а) > 7 ; б) 7; в) < 7
 6. Буферными растворами называют...
 7. С ростом концентрации $ZnSO_4$ pH образования $Zn(OH)_2$:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется
 8. Числом переноса ионов называют...
 9. При электролизе раствора $CuSO_4$ концентрация ионов меди вблизи катода:
а – уменьшится; б – увеличится; в – не изменится
 10. Удельной электропроводностью раствора называют...
 11. Молярной электропроводностью раствора называют...
 12. С ростом концентрации электролита его молярная электропроводность:
а – уменьшается; б – увеличивается; в – проходит через максимум
 13. Высокая электропроводность ионов H_3O^+ обусловлена...
 14. Какой из перечисленных ионов обладает наибольшей электропроводностью:
а – Cl^- ; б – SO_4^{2-} ; в – OH^- ; г – NO_3^-
 15. С ростом температуры электролита его электрическое сопротивление:
а – уменьшается; б – увеличивается; в – не меняется; г – проходит через максимум.
 16. Какой из перечисленных растворов при равной концентрации имеет наибольшую электропроводность?
а – KCl ; б – HCl ; в – KOH ; г – H_3PO_4
 17. Постоянные ячейки для измерения электропроводности определяют путем...
 18. При кондуктометрическом титровании раствора уксусной кислоты гидроксидом натрия электропроводность до точки эквивалентности:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не меняется
 19. Экстремальный характер зависимости удельной электропроводности от концентрации обусловлен...
 20. При кондуктометрическом титровании раствора гидроксида калия раствором серной кислоты электрическое сопротивление после точки эквивалентности:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не меняется

Тест 3

1. Электродной поляризацией называют...
2. Скорость электрохимической реакции пропорциональна:
а) электродному потенциалу; б) напряжению на ячейке, в) плотности тока; г) перенапряжению.
3. В чем разница между поляризацией и перенапряжением?
4. Коэффициент переноса электрохимической реакции показывает: а) долю количества электричества, переносимую определенным видом ионов; б) долю энергии электрического поля, идущую на ускорение прямой реакции; в) долю тока, идущую на протекание основного процесса.
5. Что такое поляризационная кривая (приведите пример).
6. Плотность тока обмена характеризует...
7. Запишите формулы для расчета электрохимического перенапряжения:
а) вблизи равновесия; б) при значительном отклонении от равновесия.
8. В чем состоит графический метод определения постоянных в уравнении Тафеля?
9. При введении в раствор кислоты поверхностно-активных катионов перенапряжение реакции восстановления катионов водорода: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится
10. Что из перечисленного не влияет на скорость процесса, протекающего с электрохимическим перенапряжением: а) потенциал электрода; б) температура раствора; в) перемешивание раствора; г) присутствие катализаторов?
11. Какое минимальное количество электродов в ячейке необходимо для снятия поляризационных кривых: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4?
12. Возникновение диффузионного перенапряжения обусловлено:
а) уменьшением концентрации участников реакции у поверхности электрода;

- б) торможением электродного процесса в стадии транспорта участников реакции;
 в) увеличением концентрации участников реакции у поверхности электрода
13. Что из перечисленного влияет на величину предельного диффузионного тока: а) концентрация реагирующего вещества; б) температура; в) потенциал электрода; г) перемешивание электролита.
 14. Поляризационная кривая для процесса катодного осаждения металла, протекающего с диффузионным контролем, имеет вид:
 15. При анодном растворении металла, протекающем с диффузионным контролем, концентрация ионов вблизи электрода по сравнению с объемной: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится
 16. Возникновение предельного диффузионного тока вызвано:
 17. Предельный ток с учетом миграции для реакции разряда анионов на катоде можно рассчитать по формуле:
 18. Для катодной реакции уравнение расчета диффузионного перенапряжения имеет вид:
 19. Можно ли использовать уравнение Тафеля для расчета перенапряжения химической реакции?
 20. Предельный ток на вращающемся дисковом электроде линейно зависит от:
 - а) температуры; б) вязкости раствора; в) скорости вращения; г) концентрации реагента.

Методические указания, критерии и шкала оценивания для тестов

Тест состоит из заданий открытого и закрытого типа. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенному.

К каждому заданию закрытого типа приведено несколько ответов, из которых только один является правильным. Выберите его среди предложенных. В бланке ответов рядом с номером задания напишите букву, которая соответствует правильному, по Вашему мнению, ответу.

Ответы заданий открытого типа запишите на бланке рядом с номером задания. Они представляются в виде уравнений реакций, кратких пояснений, построенных или вновь построенных диаграмм коррозии. Общее время выполнения теста - 1 академический час.

Оценка результатов тестирования.

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильно выполненное задание начисляется:

1 уровень заданий - 0,5 балла; 2 уровень заданий - 1 балла; 3 уровень заданий - 2 балла.

Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов.

Максимальное число набранных баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по четырёхбалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17–20 баллов - 5 (отлично).

13–16 баллов - 4 (хорошо).

10–12 баллов - 3 (удовлетворительно)

2. Контрольные работы

Контрольная работа № 1:

1. Законы Фарадея их формулировки и атомно-молекулярные основы.
2. Ион-дипольные взаимодействия.
3. Кислоты, основания и шкала рН.
4. Понятие об ионной проводимости и числах переноса. Закон Кольрауша.
5. О физическом смысле стандартного обратимого потенциала.
6. Амальгамные и газовые концентрационные цепи (цепи 1-го рода).
7. Измерение мембранных потенциалов и их свойства
8. Применяя предельное уравнение Дебая-Хюккеля, рассчитать значение среднего ионного коэффициента активности для раствора K_2SO_4 , содержащего 0,002 моля соли на 1 кг воды. Коэффициент A принять равным 0,513.

Контрольная работа № 2:

1. Поверхностно-неактивный (ПН) электролит. Электрокапиллярная кривая (ЭКК) для ПН электролита (вид, параметры). Влияние концентрации ПН электролита на форму ЭКК.
2. Потенциалы плоскостей Гельмгольца (ψ_i , ψ_0) и потенциал области локализации реагента в ДЭС (ψ^1).

3. Роль поляризационных явлений в прикладной электрохимии. Перенапряжение электрохимического процесса (η), - современное определение.
4. Понятие лимитирующей (их) стадии (ий) электрохимического процесса. Всегда ли лимитирующая стадия даёт максимальный вклад в перенапряжение процесса?
5. Параметры реакций переноса. Константа скорости химического (электрохимического) процесса (k , k^0). Коэффициент переноса (α , β). Скорость катодного и анодного процессов. Ток обмена (i_0). Состав констант Тафеля.
6. Концентрационное перенапряжение с учётом конвективного потока. Проблемы оценки электродного и предельного токов.
7. Кинетика реакций при электроосаждении металлов на твёрдых электродах.

3. Экзаменационные билеты:

Билет № 1

1. Электрохимические системы. Особенности электрохимических реакций.
2. Основы теории Дебая-Хюккеля.
3. Удельная и молярная электропроводность электролитов.
4. Условия обратимости и ЭДС обратимого гальванического элемента.
5. Ионселективные электроды.
6. Средний ионный коэффициент активности 0,1 М водного раствора HCl при 25°С равен 0,796. Рассчитать активность HCl в этом растворе.

Билет № 23

1. Модели двойного электрического слоя Гельмгольца, Гуи-Чэпмена, Штерна и Грэма.
2. Неравновесные электродные процессы. Скорость электрохимических реакций
3. Классификация поляризационных явлений.
4. Влияние строения двойного электрического слоя на электрохимическое перенапряжение
5. Механизмы электрокристаллизации.
6. Электроосаждение цинка ведут при 298 К из раствора, содержащего 0,1 моль/л сульфата цинка и 0,25 моль/л сульфата натрия при катодной плотности тока 1,5 А/дм². Концентрация ионов цинка у поверхности электрода в 4 раза меньше их объёмной концентрации. Рассчитайте эффективную толщину диффузионного слоя, если коэффициент диффузии ионов цинка равен $0,72 \times 10^{-5}$ см²/с.

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 аттестацию результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

7.5.1. Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.5.2. Организация лабораторного практикума

Прохождение лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (6 сем.) и 4 (7 сем.) лабораторные работы.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) должен быть оформлен протокол лабораторной работы в соответствии с требованиями методической литературы;
- 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 неоформленной (отсутствие обработанных результатов и заключения) ранее выполненной работы.

При этом, до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается работа за одной установкой более двух студентов, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы и лабораторными условиями.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием заключения. Заключение оформляется в соответствии с требованиями к отчетной документации и является важной профессиональной компетенцией:

8. «Защита» лабораторной работы заключается в устном опросе и проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и заключения (выводов).

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается 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. Правила ведения журнала преподавателя:

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. Методические указания для студентов

7.6.1. По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

7.6.2. По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. В чём состоит готовность к выполнению работы указано в разделе «Организация лабораторного практикума».

7.6.3. По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторному занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата), обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в табл. 10

Таблица 10. Рекомендуемая литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А., Тимонов А.М. «Теоретическая электрохимия». – М.: Студент, 2013. – 494 с. Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А. Теоретическая электрохимия / под ред.А. Л. Ротиняна. - Л.: Химия, 1981. - 423 с.	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/lit/theor_elchem.php	Да
2. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2008. – 424 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Дамаскин Б. Б. Электрохимия / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. — М. : Химия ; КолосС, 2008. — 670 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия: учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с.	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166	Да
5. Практикум по электрохимии [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. Б. Дамаскин. - М. : Высш. шк. , 1991. - 288 с.	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	Да
6. Сборник задач по теоретической электрохимии [Текст] : учеб.пособ для вузов / ред. Ф. И. Кукоз. - М. : Высш. шк. , 1982. - 160 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
7. Сборник примеров и задач по электрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Введенский [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с.	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99205	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
8. Электрохимия [Текст]: пер. с фр. / Ф. Миомандр, С. Садки, Р. Меалле-Рено; ред. Д. Ю. Гамбург ; пер. В. Н. Грасевич. - М. : Техносфера, 2008. - 359 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
9. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Az-book, 2009. - 238 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
10. Справочник по электрохимии [Текст] : справочное издание / ред. А. М. Сухотин. - Л. : Химия, 1981. - 488 с.	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus.ru/files/?sprav_81.djvu	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>.

Характеристика электронных продуктов приведена в табл. 11.

Таблица 11. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования и учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, препаратная лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, приведён в табл.12.

Таблица 12. Помещения и их оснащённость

Наименование помещений	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3
Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для текущего контроля и аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Лаборатория для проведения лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)	Компьютеры (4), потенциостаты: IPC-Pro MF, П-5827М (2), ПИ – 50–1.1 с программатором ПП – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «Net Chrom»; частотный анализатор FRA-2, вращающийся электрод «Вольта ВЭД-06», компьютер, комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

1	2	3
Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул. Дружбы 8А)	Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь.	
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSeXcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников), программе компьютерного тестирования. SanRav.

Операционная система MS WindowsXP. бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Теоретическая электрохимия»

1. Общая трудоемкость (з. е. / а. ч): 8 / 288. **Очная форма:** Контактная работа – 136,6.(лекции 70 час., практические занятия 32 час., лаборатория 32 час., консультации 2,6 час.) самостоятельная работа студентов 80, контроль 71,4. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Заочная форма: Контактная работа – 42,6.(лекции 18 час., лаборатория 24 час., консультации 0,6 час.) самостоятельная работа студентов 228, контроль 17,4. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 и на 4 курсе 7 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В системе подготовки бакалавров по профилю «Технологии электрохимических производств» дисциплина «Теоретическая электрохимия» принадлежит вариативной части ОПОП в качестве дисциплины профиля Б1.В.11.02 (очная ф. о.), Б1.В.11.01 (заочная ф. о.). Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия.

Дисциплина «Теоретическая электрохимия» является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является создание у студентов теоретической базы для последующего освоения прикладных дисциплин, а также методов исследования электрохимических процессов. Задачами дисциплины являются: **формирование** основных представлений об электрохимических системах и их составных частях; **получение** необходимых знаний об электрохимических процессах, методах изучения их механизма; **освоение** навыков управления электрохимическими процессами.

4. Содержание дисциплины

Базовые понятия и терминология в электрохимии. Электрохимические системы: классификация и состав. Растворы электролитов. Равновесия в растворах электролитов. Процессы переноса в ионных проводниках. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Электроды и электрохимические цепи. Двойной электрический слой и явления адсорбции на межфазных границах. Необратимые электродные процессы. Электрохимическая кинетика. Методы электрохимических исследований

5. Планируемые результаты изучения дисциплины

Содержание осваиваемых компетенций	Планируемые результаты изучения дисциплины
<p>Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).</p> <p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).</p> <p>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).</p> <p>Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных</p>	<p>Знать: типы электрохимических систем, их составные части и свойства; законы Фарадея; современные модели строения ионных проводников; закономерности ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионные равновесия при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; закономерности процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграция, диффузия, конвекция); причины возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамику обратимого гальванического элемента (ОГЭ), уравнение Нернста, физический смысл стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, причины возникновения и способы устранения диффузионного потенциала, причины возникновения и уравнение мембранного потенциала, классификацию электродов и электрохимических цепей, причины образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основы теорий строения ДЭС, закономерности адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметры ДЭС, приведённую шкалу потенциалов, методы исследования строения ДЭС, кинетические параметры и зависимости в электрохимии, роль поляризационных явлений, виды перенапряжений, цель исследования кинетики и механизма электродных процессов, закономерности: кинетики при контролирующем</p>

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).

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 использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.

Уметь: рассчитывать и находить в справочной литературе: электрохимические эквиваленты веществ, выхода по току (ВТ) процессов, активности и коэффициенты активности компонентов, параметров ионных равновесий, электрическую проводимость растворов и числа переноса ионов, термодинамические параметры реакций, равновесные электродные потенциалы и ЭДС электрохимических цепей, параметры ДЭС и кинетические параметры; применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании, экспериментальном исследовании и разработке технологий электрохимических процессов, находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно формулировать задачи при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения;

Владеть: техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электрохимических технологий

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы электрохимических технологий» (ОЭХТ) является обеспечение профессиональной подготовки обучающихся в области разработки, организации, проведения основных технологических процессов в электрохимических производствах, позволяющей сформировать компетенции (или их части), предусмотренные стандартом. При изучении дисциплины формируются знания о теоретических и прикладных основах обоснования и выбора технологических схем процессов электрохимического получения химических веществ, продуктов, технологий поверхностной электрохимической и химической обработки металлических и неметаллических деталей, технологий получения и рафинирования цветных металлов электролизом; знания типовых технологий производства химических источников тока; уметь оценивать экологические последствия принимаемых технологических решений.

- получение необходимых знаний, умений и навыков в области основ электрохимической технологии, теории электрохимических производственных процессов, принципов построения технологических схем; знаний о современном состоянии и перспективах развития электрохимических технологий.

- формирование навыков проведения и управления технологическими процессами, их техническим оснащением;

Указанные цели достигаются при формировании нижеперечисленных компенсаций (или их частей)

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); 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), , способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);, способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);, готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины Б1.В.10.03 направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, относящихся к профессиональной деятельности в области

	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>электрохимических технологий.</p> <p>Уметь: применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин.</p>
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	<p>Знать: основные классы химических соединений неорганической и органической химии. Их строение и свойства. Свойства материалов.</p> <p>Уметь: оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока.</p> <p>Владеть: навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе.</p>
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	<p>Знать: основные типовые технологические процессы в различных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производствах химических источников тока, гальванотехнике, гидрометаллургии и электролизе расплавленных сред; регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции.</p> <p>Уметь: анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса.</p> <p>Владеть: способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов. Навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза. Теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электродах. Показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза (плотности тока, температуры, перемешивания, диффрагмирования, кислотности, циркуляции, давления). Теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям. Экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий.</p> <p>Уметь: обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. Оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации.</p> <p>Владеть: - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимиче-</p>

		ских производств.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать: основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом.</p> <p>Уметь: анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации в разных отраслях электрохимических производств.</p> <p>Владеть: способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.</p>
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов; функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса.</p> <p>Уметь: задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов. Проводить замены компонентов растворов на основании подбора химических свойств соединений. Оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений.</p> <p>Владеть: готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении металлов, металлических и химических покрытий, химических веществ неорганической и органической природы, при формировании электродов аккумуляторов; методами анализа состава и свойств получаемых продуктов</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.10.03 реализуется в рамках вариативной части блока Б.1В.10 – модуль дисциплин профиля «Технология электрохимических производств» ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Химические реакторы», «Материаловедение и защита от коррозии», «Теоретическая электрохимия». Дисциплина «ОЭХТ» формирует необходимые теоретические знания и практические навыки для написания выпускной квалификационной работы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины « Основы электрохимических технологий» составляет 10 зачетных единицы – 360 ак. часов. Одна зачетная единица (з.е.) составляет 36 академических или 27 астрономических часа.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры акад. час. (з.е.)		
		8 сем.	9 сем.	10 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	62,6	30,3	30,3	2
Лекции (Л)	24	12	12	-
Практические занятия (ПЗ)	2	-	-	2
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18	-
Экзамен	0,6	0,3	0,3	-
Самостоятельная работа (всего) ,в т. ч.	276	137	69	70

Курсовая работа (КР)		70	-	-	70
Проработка материала по разделам дисциплины		50	41	9	-
Выполнение теоретической части контрольных работ		80	50	30	-
Выполнение практической части контрольных работ- решение задач		40	28	12	-
Подготовка к лабораторным работам		36	18	18	-
Контроль (к экзамену)		21,4	12,7	8,7	-
Вид аттестации :					
Зачет		Зачет ,	Зачет ,	экзамен	курсовая работа
Экзамен		2 экзамена,	экзамен		
Курсовой проект		К Р			
Общая трудоемкость:	ак.час	360	180	108	72
	з.е.	10	5	3	2

4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

8 семестр - Модули (1; 2); 9 семестр - Модули (3 ;4); 10семестр-Модуль(5)

№ модуля	Наименование раздела (Модуля) дисциплины	Лекции, час	Лабор, работа час.	Экз. час	Конт. час.	СРС* , час.	Всего. час.	Формы текущ. контр. **	Код формируемой компетенции
1	Электросинтез неорганических соединений и органических веществ	8	14			81	103	уо	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1, ПК-4 ПК-9, ПК-18
2	Химические источники тока	4	4			56	64	Уо	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1,ПК-4 ПК-9,ПК-18
	Подготовка к экзамену Контроль Контроль на экзамене			0,3	12,7		12,7 0,3	2 КР	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1,ПК-4 ПК-9,ПК-18
	Всего за 8 семестр , час	12	18	0,3	12,7	137	180	Зачет экзамен	
3	Технология гальванических производств	8	14		-	45	67	уо	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1,ПК-4 ПК-9,ПК-18
4	Технологии гидрометаллургических процессов и электролиза расплавленных сред.	4	4		-	24	32	уо	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1,ПК-4 ПК-9,ПК-18
	Подготовка к экзамену Контроль Контроль на экзамене			0,3	8,7		8,7 0,3	2 КР	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1,ПК-4 ПК-9,ПК-18
	Всего за 9семестр, час	12	18	0,3	8,7	69	108	экзамен	
5	Курсовая работа		ПЗ 2			70	72	Курсовая работа	ОПК-1,ОПК-3 ПК-1,ПК-4 ПК-9,ПК-18
	Всего за 10 семестр , час		2			70	72	КР	

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (У о), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

4.3. Содержание разделов дисциплины Б.3.В.10.03 «Основы электрохимических технологий»

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
8 семестр		
Модуль 1		
1.1	Теоретические основы электролиза воды	Основные элементы электрохимической системы. Электроды. Электролиты. Диафрагмы. Растворители. Баланс напряжения и расход электроэнергии. Промышленный электролиз. Схемы включения электродов. Электрохимическое получение водорода и кислорода. Электролиз воды. Свойства и применение водорода и кислорода. Теоретические основы процесса. Выбор электролита, электродных материалов и оптимальных условий проведения процесса. Электролиз воды под давлением. Принципиальная технологическая схема процесса. Напряжение на ванне. Баланс напряжения. Материальный баланс. Получение тяжелой воды. Перспективы водородной энергетики.
1.2	Электрохимическое получение хлора, щелочи, водорода.	Методы получения хлора и щелочей. Тенденции и перспективы их развития. Теоретические основы и закономерности электродных процессов при электролизе растворов хлоридов щелочных металлов с твердым катодом. Принцип работы электролитической ячейки с противотоком и фильтрующей диафрагмой. Влияние различных факторов на выход по току продуктов электролиза. Электродные материалы. Анодные материалы, их свойства. Требования, предъявляемые к анодным материалам. Графитовые (графитированные) аноды. Проблемы создания неразрушаемых анодов (аноды ОРТА, платино-титановые). Новые анодные материалы. Катодные материалы. Требования, предъявляемые к катодным материалам. Диафрагма. Требования, предъявляемые к диафрагмам. Материалы диафрагм. Асбестовые и асбополимерные материалы. Ионнообменные диафрагмы. Новые виды диафрагм. Сырье для получения хлора и щелочей. Получение и очистка рассола. Технологическая схема получения хлора и щелочи по методу с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой. Повышение чистоты диафрагменного гидроксида натрия.
1.3	Получение хлора и щелочи по методу с ртутным катодом	Теоретические основы процесса. Электродные реакции. Влияние различных факторов на выход по току продуктов электролиза. Механизм разложения амальгамы натрия водой. Конструкции электролизеров и разлагателей. Обработка и сжижение электролитического хлора. Получение плавленого гидроксида натрия. Особенности технологической схемы. Улавливание и регенерация ртути.
1.4	Метод получения хлора и щелочей с ионно-обменной мембранной.	Перспективы развития мембранного метода. Электродные процессы. Условия электролиза: составы растворов, плотность тока, температура, материалы электродов, Типы и свойства катионообменных мембран. Влияние условия процесса на показатели электролиза. Сравнение Т.Э. показателей с другими методами. Технологическая схема электролиза с ионно-обменной мембранной.
1.5	Электросинтез хлорных соединений	Области применения. Электрохимический синтез гипохлорита натрия. Реакции, протекающие на электродах и в объеме электролита. Состав раствора и условия электролиза. Конструкции электролизеров. Электрохимический синтез хлоратов. Реакции, протекающие на электродах и в объеме электролита. Два возможных пути образования хлоратов. Материалы электродов, условия электролиза и их влияние на выход по току хлоратов. Основные конструкции электролизеров. Технологические схемы получения хлоратов натрия. Электросинтез перхлоратов. Основные и побочные реакции протекающие при образовании перхлоратов. Особенности протекания реакции при высоких анодных потенциалах. Условия электролиза и их влияние на выход продукта. Технологическая схема производства. Электросинтез хлорной кислоты. Производство хлорной кислоты путем электрохимического окисления соляной кислоты или растворенного хлора. Реакции на электродах и условия электролиза. Конструкции электролизеров. Технологическая схема производства.

1.6	Электросинтез окислителей – соединений марганца. Электросинтез перманганата калия	Промышленные методы производства перманганата калия - комбинированный и электрохимический. Теоретические основы процесса. Электродные процессы. Влияние условий электролиза на выход по току. Технологические схемы получения перманганата калия. Электросинтез диоксида марганца. Теоретические основы процесса. Электродные реакции. Состав электролитов и условия электролиза для получения диоксида марганца марок ЭДМ-1 и ЭДМ-2. Принципиальная технологическая схема получения производства диоксида марганца марки ЭДМ-2.
	Модуль 2	
2.1	Введение, Теоретические основы работы и конструкции основных химических источников тока (ХИТ).	история развития ХИТ как устройств для прямого преобразования химической энергии активных веществ в электрическую. Электрохимические системы, термодинамика электродных процессов. Кинетика электродных процессов на 3-х мерных объемно-пористых электродах. Активные вещества, массы, электролиты, сепараторы, токосборники. Классификация ХИТ - элементы, аккумуляторы, батареи из них, Т.Э., резервные элементы.
2.2	Основные характеристики ХИТ:	ЭДС, $U_{p.c.}$, емкость, разрядные кривые, разрядное напряжение, мощность, энергия, удельные показатели. Сохранность, саморазряд, циклируемость аккумуляторов. Области применения ХИТ, как автономных источников электрической энергии. Баланс напряжений при разряде ХИТ.
2.3	Марганцево-цинковые элементы (МЦ)	Электродные системы солевых и щелочных МЦ элементов. Основные электрические характеристики. Токообразующие реакции. МЦ элементы и батареи, конструктивное исполнение (цилиндрические, дисковые, галетные). Обозначение цилиндрических МЦ элементов по требованиям МЭК. Сравнительная характеристика солевых и щелочных МЦ элементов. Воздушно-цинковые (ВЦ) и воздушно-марганцево-цинковые (ВМЦ) элементы и батареи. Электрохимические системы, электродные токообразующие реакции. Газодиффузный катодный процесс. Конструктивное исполнение, области использования, достоинства ВМЦ и ВЦ ХИТ
2.4	Ртутно-цинковые (РЦ), серебряно-цинковые (СЦ) элементы.	ртутно-кадмиевые (РК), Электрохимические системы, токообразующие электродные реакции. Электрические характеристики в сравнении с МЦ элементами. Области применения. Конструкционное исполнение, требования к материалам и технологии изготовления. Экологические аспекты использования таких элементов.
2.5	Резервные ХИТ. Литиевый ХИТ.	Требования к исполнению (устройству). Принцип приведения в действие и области применения резервных ХИТ. Активирование резервных ХИТ (водой, кислотой, термически активируемые). Токообразующие реакции в резервных ХИТ. .Первичные ХИТ с неводными (апротонными) электролитами. Преимущества и недостатки относительно других первичных ХИТ.
2.6	Свинцовые кислотные аккумуляторы (батареи аккумуляторов).	Электрохимическая цепь, токообразующие реакции при разряде, теория двойной сульфатации. Электродные процессы при заряде. Активные вещества, конструкции электродов (стартерных, тяговых, резервных), аккумуляторов. Разрядные и зарядные характеристики. Срок службы (циклируемость). Теоретические основы распределения тока в трехмерных электродах свинцового аккумулятора. Принципиальная технологическая схема производства аккумуляторных батарей. Варианты и режимы формирования активных масс. Совместное формирование пластин (до или после сборки). Условия заряда-разряда и эксплуатации. Герметизированные безуходные аккумуляторы.
2.7	Никель-железные (НЖ) и никель-кадмиевые (НК) аккумуляторы.	Электрохимические системы. Теоретические основы токообразующих реакций. Реакции при заряде НЖ (НК) аккумуляторов. Зарядный ток. Устройство ламельных аккумуляторов. Безламельные электроды. Области применения НЖ, НК аккумуляторов, саморазряд, циклируемость. Герметичные НК аккумуляторы. Принципы герметизации НК аккумуляторов.
2.8	Серебряно-цинковые (СЦ) аккумуляторы. Серно-натриевые аккумуляторы электрической энергии.	Электрохимическая цепь. Теоретические основы токообразующих реакций на электродах. реакции при заряде. Причины ограничения циклируемости. Условия эксплуатации и области применения СЦ аккумуляторов.

2.9	Топливные элементы (ТЭ).	Термодинамические возможности одностадийного преобразования химической энергии топлива (окисляемость активного вещества) в электрическую. КПД такого преобразования по сравнению с традиционным, применяемым на тепловых электрических станциях. Особенности работы газодиффузных электродов ТЭ. Конструкционные и другие ограничения массового использования ТЭ (на примере кислородно-водородного ТЭ). Классификация ТЭ. Представление о перспективах водородной энергетики.
	Модуль 3	9 семестр
3.1	Гальванотехника. Гальваностегия.	Области применения. Стандартизация в гальванотехнике. Обозначения металлов и сплавов в технической документации по ГОСТ..
3.2	Теоретические основы и закономерности электроосаждения металлов	Влияние состава электролита и условий электролиза на структуру и свойства электролитических покрытий. Использование импульсного и реверсивного тока для процессов электроосаждения. Анодные процессы.
3.3	Виды покрытий. Факторы, влияющие на качество покрытий	Влияние поверхностно-активных веществ на процесс электрокристаллизацию металлов и сплавов и свойства полученных осадков. Блестящие покрытия. Выравнивающие покрытия. Композиционные и многослойные покрытия. Распределение тока и металла по поверхности катода. Методы определения равномерности распределения тока и металла. Рассеивающая способность электролитов
3.4	Подготовка поверхности металлов перед нанесением покрытий.	Механическое шлифование и полирование. Галтовка, крацевание. Химическое и электрохимическое полирование. Механизм процесса. Составы электролитов. Подготовительные операции перед нанесением покрытий. Обезжиривание, травление, активирование. Промывка деталей. Сушка. Схемы технологических процессов для защитных и защитно-декоративных покрытий
3.5	Технологии электрохимического осаждения металлов на черные, цветные, легкие металлы:	Цинкование, кадмирование, оловянирование. Назначение покрытий. Составы электролитов и условия процессов электроосаждения. Пассивирование, хромирование покрытий.
3.6	Технологии электрохимического меднения и никелирования	Меднение и никелирование. Назначение покрытий. Составы электролитов и режим электроосаждения.
3.7	Хромирование.	Назначение покрытий. Особенности процесса. Составы электролитов и условия электролиза.
3.8	Покрытия драгметаллами	Серебрение и золочение. Назначение покрытий. Составы электролитов и условия электролиза
3.9	Химические покрытия металлами	Химические (иммерсионные, каталитические и автокаталитические) покрытия. Химическое никелирование и меднение. Области применения. Механизм процесса осаждения металлов. Составы растворов. Металлизация диэлектриков.
3.10	Электрохимическое осаждение сплавов	Электрохимическое осаждение сплавов. Условие совместного осаждения металлов на катоде. Влияние различных факторов на совместное разрушение металлов, состав, структуру и свойства осаждающегося сплава – суммарные и парциальные поляризационные кривые при электроосаждении сплавов.
3.11	Покрытие сплавами меди, олова	Электролитические покрытия сплавами. Сплавы на основе меди: медь-олово, медь-никель. Сплавы на основе олова: олово-свинец, олово-висмут, олово-кобальт.
3.12	Химическое оксидирование металлов	Нанесение неметаллических неорганических покрытий. Химическое оксидирование и фосфатирование стали. Механизм процессов. Составы растворов
3.13	Электрохимическое оксидирование металлов	Электрохимическое оксидирование. Анодное окисление алюминия. Область применения. Механизм процесса. Составы электролитов и условия электролиза

3.14	Гальванопластика.	Основные стадии процесса получения металлических копий. Электролиты и условия электролиза. Электрохимическая размеренная обработка металлов. Принципы метода. Применение электролита и условия электролиза.
Модуль 4		
4.1	Теоретические основы гидрометаллургических процессов. Технология гидрометаллургического процесса получения цинка.	Теоретические основы гидроэлектрометаллургических процессов. Особенности катодных и анодных процессов при получении металлов рафинированием и электролитической экстракцией. Теория совместного разряда ионов на катоде. Анодное поведение металлов и сплавов. Влияние состава электролита на структуру катодного осадка и степень его чистоты. Основные пути интенсификации процесса электролитического получения металлов.
4.2	Технология гидрометаллургического процесса получения и рафинирования меди.	Получение медных электродов. Процессы, протекающие на электродах. Влияние условий растворения анодов на ВТ меди и качество катодного осадка. Поведение примесей при электролизе и влияние на ВТ меди. Влияние условий электролиза на ВТ меди и качество катодных осадков. Регенерация электролитов. Получение металлических порошков.
4.3	Рафинирование никеля	Технология гидрометаллургического процесса рафинирования. Электродные процессы при электрорафинирования никеля. Поведение примесей при электролизе. Роль диафрагмы. Влияние условий электролиза на ВТ никеля. Очистка анолита от примесей.
4.4	Теоретические основы электролитического получения активных металлов	Электролиз неводных растворов. Получение металлов электролизом расплавленных сред. Правило фаз и виды диаграмм плавкости. Электроды сравнения и ряд напряжения. Виды взаимодействия в системе жидкий металл – солевой расплав. Анодный эффект.
4.5.	Получение магния	Получение металлического магния. Электродные реакции. Влияние условий электролиза и гидродинамического фактора на ВТ магния.
4.6	Получение рафинированного алюминия	Получение и рафинирование алюминия электролизом расплавленных сред. Электродные процессы. Влияние условий электролиза на ВТ алюминия. Трехслойный метод рафинирования алюминия

Модуль 5

В 10 семестре выполняется Курсовая работа по одному из разделов дисциплины. Практические занятия (2 часа)-анализ содержания типовых разделов КР с учетом работы студента.

4.4. Лабораторные занятия

8 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1.1	Баланс напряжения при электролизе воды в монополярной ванне	6	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
2	1.2	Электролиз хлорида натрия в электролизере с неподвижным электролитом и погруженной диафрагмой	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
3	1.2	Электролиз NaCl (KCl) по методу с противотоком и фильтрующей диафрагмой	6	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
4.	1.5	Изучение процесса электросинтеза гипохлорита и хлората натрия	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
5.	1.6	Электрохимическое получение диоксида марганца	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
6.	2.7	Изучение зарядно-разрядных характеристик щелочного никель - кадмиевого (НК) аккумулятора ламельной конструкции	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.

Лабораторные занятия 9 семестр					
1.	3.5	Электрохимическое цинкование	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
2	3.6	Электрохимическое меднение	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
3	3.5	Электрохимическое оловянирование	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
4	3.6.	Электрохимическое никелирование	6	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
5	3.13	Электрохимическое полирование металлов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
6	3.13	Анодное окисление алюминия	6	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
7	4.2	Электрохимическое рафинирование меди	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.
8	4.1	Электролиз сульфатных растворов сернокислого кадмия в ванне с вращающимся катодом	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.

Примечание: в соответствии с рабочей программой студенты выполняют в 8 и 9 семестре **четыре** лабораторные работы по маршруту, заданному преподавателем

4.5. Тематика курсовых работ (КР), индивидуальных контрольных работ (Кон.Р) и других видов СРС

В пределах объема времени (72 часа), отводимого в рабочей программе дисциплины, в 10 семестре выполняется курсовая работа (КР) по дисциплине «Основы электрохимических технологий». Форма промежуточного контроля - зачет с оценкой по итогам защиты курсовой работы перед комиссией.

Темы курсовых работ обучающихся в установленном порядке утверждаются приказом по институту по представлению кафедр (деканата). Темы (задания) студенту составляет руководитель работы, используя примерную тематику КР, приведенную ниже. Тематика курсовой работы определяется в основном в соответствии с местом прохождения технологической практики и применяемых на предприятиях электрохимических технологий.

По форме задание предполагает решение перечня взаимосвязанных ситуационных задач.

Структура и содержание курсовой работы должна соответствовать заданию и методическим указаниям по написанию курсовой работы.

В 8 и 9 семестрах, в рамках времени отводимого на СРС, выполняются по две контрольные работы по разделам дисциплины – Модулям 1, 2, 3, 4. Контрольные работы являются формой текущего контроля освоения программы дисциплины за семестр.

Теоретические задания для КР 1,2 (8 семестр), и для КР 2, 3(9 семестр) - отвечают содержанию разделов соответствующего модуля и приводятся в методических указаниях. С учетом места работы студента могут использоваться и вопросы из приложения 3.

Вариант заданий по КР определяется преподавателем на установочной лекции. Полный перечень тем КР приведен в приложении 3.

Примеры тем курсовых работ приведены ниже

Самостоятельная работа	Примерная тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	1. Разработать технологический процесс получения хлора, технического едкого натра и водорода электролизом растворов хлорида натрия», 2. Разработать технологический процесс блестящего никелирования мелких (или средне мерных) деталей радиотехнического назначения (бытовых приборов, машин и т.п.)»,	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.

	3. «Разработка и обоснование технологии формирования пластин свинцовых стартерных аккумуляторов».	
Подготовка к лабораторным занятиям	Лабораторные работы 1-6 (8 семестр) 1- 8 (9 семестр)	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК 4, ПК9, ПК 18.

4.6. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1.1	1.2	1.4	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.10	4.1
1.	Оборудование и основы проектирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Учебная исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Функциональная гальванотехника	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Преддипломная практика	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Итоговая ВКР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>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);</p> <p>способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса,</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы естественнонаучных дисциплин, относящихся к профессиональной деятельности в области электрохимических технологий – основные классы химических соединений неорганической и органической химии. Их строение и свойства. Свойства материалов. – основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производствах химических источников тока, гальванотехнике, гидрометаллургии и электролизе расплавленных сред; регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции. – теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза. Теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электрода. Показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности,

<p>свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>–готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)</p>	<p>циркуляции, давления). Теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям. Экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий.</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовое оборудование, применяемое для осуществления операций и процессов в целом. – свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов; функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности. – оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока. – анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса. – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. Оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации. – анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации в разных отраслях электрохимических производств. – задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов. Проводить замены компонентов растворов на основании подобию химических свойств соединений. Оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин. – навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе. – способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов. Навыками поддержания и регулиро-
	<p>Формирование навыков и (или)</p>	<p>Формированность навыков и (или) опыта деятельности</p>	

	опыта деятельности	(качество, скорость, автоматизм, действий)	<p>вания параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств.</p> <p>– способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств</p> <p>– способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.</p> <p>– готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении металлов, металлических и химических покрытий, химических веществ неорганической и органической природы, при формировании электродов аккумуляторов; методами анализа состава и свойств получаемых продуктов.</p>
--	--------------------	--	---

5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине
Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

5.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины – экзамен

Экзамен проводится в форме письменных ответов на билеты с устным собеседованием по каждому вопросу билета. Результатам ответов оцениваются по четырехбалльной шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень оформления отчета 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, частично ошибается.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. На вопросы отвечает не уверенно, не аргументированно или ошибается.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. На вопросы не отвечает

	справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы					
<p>способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>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);</p> <p>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);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>способностью анализировать</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать</p> <p>-Основные параметры технологического процесса;</p> <p>функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности оборудования</p> <p>–теоретические основы процессов и их механизмов;</p> <p>–принципы работы оборудования и обоснование его выбора и расчетов;</p> <p>–экологические последствия применения технологий и оборудования;</p> <p>ремонт и эксплуатацию оборудования;</p> <p>–правила осмотров и организации ремонта оборудования</p> <p>Уметь:</p> <p>-составлять и читать химико-технологические схемы;</p> <p>-проводить анализ эффективности технологического процесса и применяемого оборудования;</p> <p>-работать в команде для эффективного выполнения профессиональных задач;</p> <p>-подбирать и рассчитывать комплектацию оборудования для эффективного ведения технологического процесса;</p> <p>–рассчитывать электрические, материальные, тепловые балансы.</p> <p>-проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции;</p> <p>-выявлять отклонения от установленных</p>	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы.</p> <p>Отсутствие замечаний по оформлению отчета</p>	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Отсутствие замечаний по оформлению отчета</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</p> <p>Отдельные замечания по оформлению отчета</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенно-го характера</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенно-го характера</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</p> <p>Отчет по ИРЗ и индивидуальному заданию оформлен не правильно, решены не все поставленные задачи</p> <p>Ответы по существу не на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях носят существенный характер</p>

<p>техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>–готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>параметров технологического процесса и уметь настраивать оборудование.</p> <p>Владеть:</p> <p>–навыками использования нормативно-технической документации, каталогами, справочниками и др. источниками информации о технических характеристиках оборудования;</p> <p>–навыками проведения и оформления основных конструктивных расчетов;</p> <p>–навыками обоснования и выбора оборудования по результатам расчетов;</p> <p>–навыками составления заявок на приобретение и ремонт оборудования; наладки и настройки;</p> <p>Навыками количественной оценки оптимальных параметров;</p> <p>Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования.</p>				
---	---	--	--	--	--

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Для текущего контроля в форме устного опроса применяется перечень вопросов по темам разделов курса из приложений 3 4 .

вопросы и другие материалы текущего контроля оценивания знаний, умений, навыков на лабораторных работах

Пример тестового задания к защите лабораторной работы (Лр №6)- 8 семестр

Щелочные аккумуляторы

1. Какие из перечисленных источников тока хуже работают при низкой (отрицательной) температуре и почему?

- А. железо-никелевый аккумулятор
- Б. кадмий-никелевый аккумулятор
- В. кислотный свинцовый аккумулятор

2.Какую зависимость представляют собой зарядные и разрядные кривые? Покажите характер кривой.

- А.напряжение-емкость или время
- Б.напряжение-сила зарядного (разрядного) тока
- В. ЭДС-время

3. Какие из щелочных аккумуляторов допускают разряд большими токами?

- А. ламельной конструкции
- Б. безламельной конструкции
- В. те и другие

4. Как влияют добавки гидрата закиси никеля на работу отрицательного электрода железо-никелевых аккумуляторов?

- А. улучшают работу электрода
- Б. ухудшают
- В. не влияют

5. Каков коэффициент использования никеля в положительном электроде железо-никелевых и кадмий-никелевых аккумуляторов?

- А. 20-30%
- Б. 60-70%
- В. около 100%

6. Сколько обычно циклов заряд-разряд проводят на стадии формирования кадмий-никелевых аккумуляторов?

- один
- два
- три-четыре

7. На каком этапе производства щелочных аккумуляторов ламельной конструкции осуществляется процесс формирования электродов?

- после изготовления электродов
- после сборки аккумуляторов
- не имеет значения когда

8. Чем определяется резкое снижение потенциала положительного электрода после отключения зарядного тока?

- перекристаллизацией активного вещества
- изменением концентрации электролита
- изменением концентрации кислорода в никелевых массах

9. Чем обусловлено, что гидрат закиси никеля получают при избытке щелочи?

- чтобы избежать образования основных солей никеля
- чтобы получить осадок определенной кристаллической структуры

10. Какой из электродов кадмий-никелевого аккумулятора является ограничителем его емкости?

- положительный
- отрицательный
- оба электрода

Пример контрольных вопросов для защиты лабораторной работы) - 9 семестр

Контрольные вопросы к лабораторной работе 8 «Электрохимическое покрытие сплавами»

1. Каковы преимущества нанесения многокомпонентных покрытий по сравнению с однокомпонентными?
2. Каковы условия совместного электроосаждения сплавов?
3. Какие способы позволяют добиться сближения электрохимических потенциалов двух металлов?
4. Как влияют режимы электроосаждения на свойства осажденных сплавов?
5. Какие компоненты входят в состав растворов для совместного осаждения олова и никеля?
6. Какие компоненты входят в состав растворов для совместного осаждения олова и свинца?
7. Какие добавки в электролит улучшают структуру осадков?

5.5 Оценочные материалы для промежуточного контроля

В 8 семестре промежуточный контроль проводится в форме зачета и экзамена по билетам. В 9 семестре промежуточный контроль проводится в форме экзамена по билетам.

В 10 семестре выполняется и оценивается в форме зачета с оценкой курсовая работа по дисциплине.

Процедура промежуточного контроля – защита КР перед комиссией. Состав комиссии утверждается распоряжением по кафедре. На защиту представляется пояснительная записка, графический материал в соответствии с заданием. Открытая защита (в форме презентации доклада) проводится в аудитории, оборудованной для защит. Пояснительная записка и иллюстрационный материал предварительно проверяется руководителем, который дает разрешение на представление КР к защите. Оценочные материалы для составления билетов к промежуточной аттестации в 8 и 9 семестрах принимаются из фонда вопросов приведенных в приложении 3 и 4.

Образцы билетов приведены в приложении 5.

При промежуточной аттестации обучающихся с выставлением оценки по экзамену, курсовому проекту используются критерии оценивания освоения компетенций, изложенные в разделе 5.1. структуру осадков?

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование на аудиторных занятиях активных и интерактивных форм: решение ситуационных задач, дискуссии, работа в команде и др. Удельный вес учебных занятий в активных и интерактивных формах составляет 42 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплин «Основы электрохимических технологий» предусматривает применение активных и интерактивных форм работы.

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, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

6.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

6.4. Занятия семинарского типа (практические)

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.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

6.5. 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. Для студентов заочной формы обучения это Контрольные работы (КР). К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикации на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

6.6. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. 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.

6.7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для преподавателей

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины математического и естественнонаучного блока, а также профессионального блока ОПОП бакалавра в объёме, определяемым Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Химическая технология».

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (не более 20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется: провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы; проверить план выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома; оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные. Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые требуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. Приведенный перечень лабораторных работ может корректироваться по разделам дисциплины в рамках отведенного количества часов на выполнение лабораторного практикума, а также дополнен другими лабораторными работами.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение домашних заданий разнообразного характера (решение задач, подбор и изучение литературных источников и т.д.); выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

6.8. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К *формам* контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачет.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет.

УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача зачета), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обла-

дает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачет могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Беседа (*собеседование по Конт.Р.*) – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на

выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Зачет представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

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.

6.9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

6.10. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материалы на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским)/ лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных 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.

6.11. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета / экзамена. Зачет / экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету / экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету / экзамену включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету / экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в экзаменационных билетах.

Литература для подготовки к зачету / экзамену рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету / экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету / экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета / экзамена допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет проводится преподавателем, ведущим практические занятия (семинары)/лабораторные занятия по вопросам, 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.

Экзамен принимается лектором по экзаменационным билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к экзамену отводится 2–3 дня в период подготовки к промежуточной аттестации. Допускается сдача только одного экзамена в день, иные занятия в этот день не проводятся. Перед экзаменом проводится консультация, где лектор знакомит студентов с порядком проведения экзамена, организационными требованиями (возможность использования компьютера и иного оборудования, нормативной, справочной литературы и пр.), кратко освещает наиболее сложные темы, рассматривает типичные ошибки, отвечает на невыясненные вопросы студентов. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

6.12. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.
- Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 . Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии [Текст] : учебник / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-91559-007-5 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Прикладная электрохимия: Учебник. /Под ред. А.П. Томилова. – Изд. 3-е, пер. и доп. – М., Химия, 1984. – 520 с. http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	Да
Электрохимическая технология неорганических веществ, и химические источники тока/ Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б. – М.:Высшая школа, 1980.- 422 с.	Режим доступа: http://rushim.ru/books/electrochemistry/neorg-electrochemistry.djvu	Да
Прикладная электрохимия [Текст] : учеб. для вузов / ред. Н. Т. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1975. - 551 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов/ Бахчисарайцыян Н.Г., Борисоглебский Ю.В., Буркат Г.К и др.; Под ред. Варыпаева В.Н., Кудрявцева В.Н.. – 3-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1990. – 304 с http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	Да
Флеров В.Н. Сборник задач по прикладной электрохимии.:Учеб.пособие для вузов.-3-е изд. перер. и доп. – М.: Высшая школа, 1987.–319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература		
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
Варыпаев В.Н. , Дасоян М.А., Никольский А.М. Химические источники тока: Учебное пособие. /Под ред. В.Н. Варыпаева.– М., Высшая школа, 1990. – 240 с. http://galvanicus.ru/files/?hit_1990.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/files/?hit_1990.djvu	Да
Якименко Л.М. «Электрохимические процессы в химической промышленности: Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей». – М.: Химия, 1981. – 280 с. http://galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu .	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu	Да
Уткин, Н. И. Металлургия цветных металлов [Текст] : учеб. для техникумов / Н. И. Уткин. - М. : Metallurgy, 1985. - 440 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В. «Технология электрохимических покрытий». – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с	БИБЛИОТЕКА НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus.ru/files/?dasoyan_89.djvu	да
Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике /	Библиотека НИ РХТУ	Да

РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2007.- 160 с.		
Медведев Г.И. Основные закономерности нанесения покрытий металлами и сплавами: Учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2006.- 118 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гамбург Ю.Д. Гальванические покрытия. Справочник по применению.-М.: Техносфера, 2006. - 220 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, Том 1.-1985.- 240 с. http://rushim.ru/books/electrochemistry/galvanika1.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://rushim.ru/books/electrochemistry/galvanika1.djvu	Да
Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, Том 2.- 1985.- 248с. http://rushim.ru/books/electrochemistry/galvanika2.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://rushim.ru/books/electrochemistry/galvanika2.djvu	Да
Гальванотехника. Справочник под ред. А.А. Гинберга, А.Ф.Иванова, Л.А. Кравченко. – М.: Металлургия, 1987. –735 с., 735 с. http://galvanicus.ru/files/?galvanotehnika_1987.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС Режим доступа http://galvanicus.ru/files/?galvanotehnika_1987.djvu	Да
Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование./ Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2007. – 192 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Окулов В.В. Цинкование. Техника и технология./Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2008. – 252 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Григорян Н.С., Акимова Е.Ф., Ваграмян Т.А. Фосфатирование: учеб. пособие. – М.: Глобус, 2008. – 144с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Технологические процессы в гальванотехнике [Текст] : метод. указ. по написанию курс. работы по дисциплин. "Основы электрохимической технологии". Раздел "Гальванотехника" / сост. Ю. Н. Жиркова, Г. И. Медведев. - Новомосковск : [б. и.], 2010. - 22 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). - 50 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
СТО НИ РХТУ -2014 Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.: А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
---	---	---	--

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

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.

7.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1 Операционная система MS Windows XP 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?vstro=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)

7.4. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

Журнал «Электрохимия»*;

Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*;

ИНТЕРНЕТ-САЙТ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ГАЛЬВАНОТЕХНИКОВ www.galvanicrus.ru

Журнал «Защита металлов»*;

Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*

Журнал «Расплавы»

Журнал «Электрохимическая энергетика»

Журнал "Вестник химической промышленности"

Иностранные журналы:

1. Chemical Communications (Cambridge)

2. Chemical Society Reviews

3. Journal of Materials Chemistry

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ИНТЕРНЕТ –РЕСУРСЫ : galvanicrus@galvanicrus.ru; базы данных зарубежных научных журналов с использованием портала <http://www.sciencedirect.com>. Сайт Центра коллективного пользования «Водородная и электрохимические технологии» <http://h2-center.ru/> Сайт Международного Симпозиума «Водородная и электрохимические технологии» <http://h2-symposium.ru/>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<http://www.rosatom.ru>- Сайт госкорпорации РОСАТОМ

<http://www.vniiht.ru>- Сайт ВНИИХТа

<http://www.ihte.uran.ru>- Сайт ИВТЭ УРО РАН

<http://www.bazel.ru>- Сайт российской финансово-промышленной группы “Базовый элемент”

<http://www.normik.ru>- ОАО “ГМК”Норникель”

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа №313 г. Новомосковск, ул.Трудовые резервы 29 /19	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Количество посадочных мест – 40
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318 «Прикладная электрохимия» г. Новомосковск, ул.Трудовые резервы 29 /19	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы , мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРW, микроскоп, дистиллятор, газоанализатор, титровальная линия лабораторные экспериментальные установки: для получения металлических порошковых материалов, для гальванических покрытий, для получения хлора и хлорпродуктов, установка электролиза воды, диоксида марганца, для получения кадмия с вращающимся катодом, химические источники тока: щелочные и кислотные аккумуляторы, барабанные и колокольные ванны, установка для определения рассеивающей способности электролитов, электрохимические ванночки Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений, макеты ХИТов, макеты электролизеров и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; Количество посадочных мест – 10
Аудитория для самостоятельной работы, № 413 г. Новомосковск, ул.Трудовые резервы 29 /19	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 6

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины
«Основы электрохимических технологий»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 10/360. Контактная работа 62,6 час., из них лекционные 24, практические 2, лабораторные 36. экзамен 0,6. Самостоятельная работа студента 276 час Контроль 21,4. Форма промежуточного контроля – зачет, экзамен в 8 семестре, экзамен в 9 семестре, зачет с оценкой по курсовой работе в 10 семестре. Дисциплина изучается на 4 и 5 курсе в 8, 9 и 10 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.03 реализуется в рамках вариативной части блока Б.1В. – модуль дисциплин профиля «Технология электрохимических производств» ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Химические реакторы», «Материаловедение и защита от коррозии», «Теоретическая электрохимия». Дисциплина «ОЭХТ» формирует необходимые теоретические знания и практические навыки для написания выпускной квалификационной работы.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы электрохимических технологий» (ОЭХТ) является обеспечение профессиональной подготовки обучающихся в области разработки, организации, проведения основных технологических процессов в электрохимических производствах, позволяющей сформировать компетенции (или их части), предусмотренные стандартом. При изучении дисциплины формируются знания о теоретических и прикладных основах обоснования и выбора технологических схем процессов электрохимического получения химических веществ, продуктов, технологий поверхностной электрохимической и химической обработки металлических и неметаллических деталей, технологий получения и рафинирования цветных металлов электролизом; знания типовых технологии производства химических источников тока; уметь оценивать экологические последствия принимаемых технологических решений.

Указанные цели достигаются при формировании нижеперечисленных компенсаций (или их части) 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); 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), , способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);, способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);, готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

4. Содержание дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
8 семестр		
Модуль 1		
1.1	Теоретические основы электролиза воды	Основные элементы электрохимической системы. Электроды. Электролиты. Диафрагмы. Растворители. Баланс напряжения и расход электроэнергии. Промышленный электролиз. Схемы включения электродов. Электрохимическое получение водорода и кислорода. Электролиз воды. Свойства и применение водорода и кислорода. Теоретические основы процесса. Выбор электролита, электродных материалов и оптимальных условий проведения процесса. Электролиз воды под давлением. Принципиальная технологическая схема процесса. Напряжение на ванне. Баланс напряжения. Материальный баланс. Получение тяжелой воды. Перспективы водородной энергетики.

1.2	Электрохимическое получение хлора, щелочи, водорода.	Методы получения хлора и щелочей. Тенденции и перспективы их развития. Теоретические основы и закономерности электродных процессов при электролизе растворов хлоридов щелочных металлов с твердым катодом. Принцип работы электролитической ячейки с противотоком и фильтрующей диафрагмой. Влияние различных факторов на выход по току продуктов электролиза. Электродные материалы. Анодные материалы, их свойства. Требования, предъявляемые к анодным материалам. Графитовые (графитированные) аноды. Проблемы создания неразрушаемых анодов (аноды ОРГА, платино-титановые). Новые анодные материалы. Катодные материалы. Требования, предъявляемые к катодным материалам. Диафрагма. Требования, предъявляемые к диафрагмам. Материалы диафрагм. Асбестовые и асбополимерные материалы. Ионообменные диафрагмы. Новые виды диафрагм. Сырье для получения хлора и щелочей. Получение и очистка рассола. Технологическая схема получения хлора и щелочи по методу с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой. Повышение чистоты диафрагменного гидроксида натрия.
1.3	Получение хлора и щелочи по методу с ртутным катодом	Теоретические основы процесса. Электродные реакции. Влияние различных факторов на выход по току продуктов электролиза. Механизм разложения амальгамы натрия водой. Конструкции электролизеров и разлагателей. Обработка и сжижение электролитического хлора. Получение плавного гидроксида натрия. Особенности технологической схемы. Улавливание и регенерация ртути.
1.4	Метод получения хлора и щелочей с ионно-обменной мембранной.	Перспективы развития мембранного метода. Электродные процессы. Условия электролиза: составы растворов, плотность тока, температура, материалы электродов, Типы и свойства катионообменных мембран. Влияние условия процесса на показатели электролиза. Сравнение Т.Э. показателей с другими методами. Технологическая схема электролиза с ионно-обменной мембранной.
1.5	Электросинтез кислородных соединений хлора.	Области применения. Электрохимический синтез гипохлорита натрия. Реакции, протекающие на электродах и в объеме электролита. Состав раствора и условия электролиза. Конструкции электролизеров. Электрохимический синтез хлоратов. Реакции, протекающие на электродах и в объеме электролита. Два возможных пути образования хлоратов. Материалы электродов, условия электролиза и их влияние на выход по току хлоратов. Основные конструкции электролизеров. Технологические схемы получения хлоратов натрия. Электросинтез перхлоратов. Основные и побочные реакции протекающие при образовании перхлоратов. Особенности протекания реакции при высоких анодных потенциалах. Условия электролиза и их влияние на выход продукта. Технологическая схема производства. Электросинтез хлорной кислоты. Производство хлорной кислоты путем электрохимического окисления соляной кислоты или растворенного хлора. Реакции на электродах и условия электролиза. Конструкции электролизеров. Технологическая схема производства.
1.6	Электросинтез окислителей – соединений марганца. Электросинтез перманганата калия	Промышленные методы производства перманганата калия - комбинированный и электрохимический. Теоретические основы процесса. Электродные процессы. Влияние условий электролиза на выход по току. Технологические схемы получения перманганата калия. Электросинтез диоксида марганца. Теоретические основы процесса. Электродные реакции. Состав электролитов и условия электролиза для получения диоксида марганца марок ЭДМ-1 и ЭДМ-2. Принципиальные технологическая схема получения производства диоксида марганца марки ЭДМ-2.
	Модуль 2	
2.1	Введение, Теоретические основы работы и конструкции основных химических источников тока (ХИТ).	история развития ХИТ как устройств для прямого преобразования химической энергии активных веществ в электрическую. Электрохимические системы, термодинамика электродных процессов. Кинетика электродных процессов на 3-х мерных объемно-пористых электродах. Активные вещества, массы, электролиты, сепараторы, токосборники. Классификация ХИТ - элементы, аккумуляторы, батареи из них, Т.Э., резервные элементы.
2.2	Основные характеристики ХИТ:	ЭДС, $U_{p.c.}$, емкость, разрядные кривые, разрядное напряжение, мощность, энергия, удельные показатели. Сохранность, саморазряд, циклируемость аккумуляторов. Области применения ХИТ, как автономных источников электрической энергии. Баланс напряжений при разряде ХИТ.
2.3	Марганцево-цинковые элементы (МЦ)	Электродные системы солевых и щелочных МЦ элементов. Основные электрические характеристики. Токообразующие реакции. МЦ элементы и батареи, конструктивное исполнения (цилиндрические, дисковые, галетные). Обозначение цилиндрических МЦ элементов по требованиям МЭК. Сравнительная характеристика соле-

		вых и щелочных МЦ элементов. Воздушно-цинковые (ВЦ) и воздушно-марганцево-цинковые (ВМЦ) элементы и батареи. Электрохимические системы, электродные токообразующие реакции. Газодиффузный катодный процесс. Конструктивное исполнение, области использования, достоинства ВМЦ и ВЦ ХИТ
2.4	Ртутно-цинковые (РЦ), серебряно-цинковые (СЦ) элементы.	ртутно-кадмиевые (РК), Электрохимические системы, токообразующие электродные реакции. Электрические характеристики в сравнении с МЦ элементами. Области применения. Конструкционное исполнение, требования к материалам и технологии изготовления. Экологические аспекты использования таких элементов.
2.5	Резервные ХИТ. Литиевый ХИТ.	Требования к исполнению (устройству). Принцип приведения в действие и области применения резервных ХИТ. Активирование резервных ХИТ (водой, кислотой, термически активируемые). Токообразующие реакции в резервных ХИТ. .Первичные ХИТ с неводными (апротонными) электролитами. Преимущества и недостатки относительно других первичных ХИТ.
2.6	Свинцовые кислотные аккумуляторы (батареи аккумуляторов).	Электрохимическая цепь, токообразующие реакции при разряде, теория двойной сульфатации. Электродные процессы при заряде. Активные вещества, конструкции электродов (стартерных, тяговых, резервных), аккумуляторов. Разрядные и зарядные характеристики. Срок службы (циклируемость). Теоретические основы распределения тока в трехмерных электродах свинцового аккумулятора. Принципиальная технологическая схема производства аккумуляторных батарей. Варианты и режимы формирования активных масс. Совместное формирование пластин (до или после сборки). Условия заряда-разряда и эксплуатации. Герметизированные безуходные аккумуляторы.
2.7	Никель-железные (НЖ) и никель-кадмиевые (НК) аккумуляторы.	Электрохимические системы. Теоретические основы токообразующих реакций. Реакции при заряде НЖ (НК) аккумуляторов. Зарядный ток. Устройство ламельных аккумуляторов. Безламельные электроды. Области применения НЖ, НК аккумуляторов, саморазряд, циклируемость. Герметичные НК аккумуляторы. Принципы герметизации НК аккумуляторов.
2.8	Серебряно-цинковые (СЦ) аккумуляторы. Серно-натриевые аккумуляторы электрической энергии.	Электрохимическая цепь. Теоретические основы токообразующих реакций на электродах. реакции при заряде. Причины ограничения циклируемости. Условия эксплуатации и области применения СЦ аккумуляторов.
2.9	Топливные элементы (ТЭ).	Термодинамические возможности одностадийного преобразования химической энергии топлива (окисляемость активного вещества) в электрическую. КПД такого преобразования по сравнению с традиционным, применяемым на тепловых электрических станциях. Особенности работы газодиффузных электродов ТЭ. Конструкционные и другие ограничения массового использования ТЭ (на примере кислородно-водородного ТЭ).Классификация ТЭ. Представление о перспективах водородной энергетики.
	Модуль 3	9 семестр
3.1	Гальванотехника. Гальваностегия.	Области применения. Стандартизация в гальванотехнике. Обозначения металлов и сплавов в технической документации по ГОСТ..
3.2	Теоретические основы и закономерности электроосаждения металлов	Влияние состава электролита и условий электролиза на структуру и свойства электролитических покрытий. Использование переменного и реверсивного тока для процессов электроосаждения. Анодные процессы.
3.3	Виды покрытий. Факторы, влияющие на качество покрытий	Влияние поверхностно-активных веществ на процесс электрокристаллизацию металлов и сплавов и свойства полученных осадков. Блестящие покрытия. Выравнивающие покрытия. Композиционные и многослойные покрытия. Распределение тока и металла по поверхности катода. Методы определения равномерности распределения тока и металла. Рассеивающая способность электролитов
3.4	Подготовка поверхности металлов перед нанесением покрытий.	Механическое шлифование и полирование. Галтовка, крацевание. Химическое и электрохимическое полирование. Механизм процесса. Составы электролитов. Подготовительные операции перед нанесением покрытий. Обезжиривание, травление, активирование. Промывка деталей. Сушка. Схемы технологических процессов для защитных и защитно-декоративных покрытий

3.5	Технологии электрохимического осаждения металлов на черные, цветные, легкие металлы.	Цинкование, кадмирование, оловянирование. Назначение покрытий. Составы электролитов и условия процессов электроосаждения. Пассивирование, хроматирование покрытий.
3.6	Технологии электрохимического меднения и никелирования	Меднение и никелирование. Назначение покрытий. Составы электролитов и режим электроосаждения.
3.7	Хромирование.	Назначение покрытий. Особенности процесса. Составы электролитов и условия электролиза.
3.8	Покрытия драгметаллами	Серебрение и золочение. Назначение покрытий. Составы электролитов и условия электролиза
3.9	Химические покрытия металлами	Химические (иммерсионные, каталитические и автокаталитические) покрытия. Химическое никелирование и меднение. Области применения. Механизм процесса осаждения металлов. Составы растворов. Металлизация диэлектриков.
3.10	Электрохимическое осаждение сплавов	Электрохимическое осаждение сплавов. Условие совместного осаждения металлов на катоде. Влияние различных факторов на совместное разрушение металлов, состав, структуру и свойства осаждающегося сплава – суммарные и парциальные поляризационные кривые при электроосаждении сплавов.
3.11	Покрытие сплавами меди, олова	Электролитические покрытия сплавами. Сплавы на основе меди: медь-олово, медь-никель. Сплавы на основе олова: олово-свинец, олово-висмут, олово-кобальт.
3.12	Химическое оксидирование металлов	Нанесение неметаллических неорганических покрытий. Химическое оксидирование и фосфатирование стали. Механизм процессов. Составы растворов
3.13	Электрохимическое оксидирование металлов	Электрохимическое оксидирование. Анодное окисление алюминия. Область применения. Механизм процесса. Составы электролитов и условия электролиза
3.14	Гальванопластика.	Основные стадии процесса получения металлических копий. Электролиты и условия электролиза. Электрохимическая размеренная обработка металлов. Принципы метода. Применение электролита и условия электролиза .
	Модуль 4	
4.1	Теоретические основы гидрометаллургических процессов. Технология гидрометаллургического процесса получения цинка.	Теоретические основы гидроэлектрометаллургических процессов. Особенности катодных и анодных процессов при получении металлов рафинированием и электролитической экстракцией. Теория совместного разряда ионов на катоде. Анодное поведение металлов и сплавов. Влияние состава электролита на структуру катодного осадка и степень его чистоты. Основные пути интенсификации процесса электролитического получения металлов.
4.2	Технология гидрометаллургического процесса получения и рафинирования меди.	Получение медных электродов. Процессы, протекающие на электродах. Влияние условий растворения анодов на ВТ меди и качество катодного осадка. Поведение примесей при электролизе и влияние на ВТ меди. Влияние условий электролиза на ВТ меди и качество катодных осадков. Регенерация электролитов. Получение металлических порошков.
4.3	Рафинирование никеля	Технология гидрометаллургического процесса рафинирования. Электродные процессы при электрорафинирования никеля. Поведение примесей при электролизе. Роль диафрагмы. Влияние условий электролиза на ВТ никеля. Очистка анолита от примесей.
4.4	Теоретические основы электролитического получения активных металлов	Электролиз неводных растворов. Получение металлов электролизом расплавленных сред. Правило фаз и виды диаграмм плавкости. Электроды сравнения и ряд напряжения. Виды взаимодействия в системе жидкий металл – солевой расплав. Анодный эффект.
4.5.	Получение магния	Получение металлического магния. Электродные реакции. Влияние условий электролиза и гидродинамического фактора на ВТ магния.
4.6	Получение рафинированного алюминия	Получение и рафинирование алюминия электролизом расплавленных сред. Электродные процессы. Влияние условий электролиза на ВТ алюминия. Трехслойный метод рафинирования алюминия

5. Дополнительная информация – планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, относящихся к профессиональной деятельности в области электрохимических технологий.</p> <p>Уметь: применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин.</p>
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	<p>Знать: основные классы химических соединений неорганической и органической химии. Их строение и свойства. Свойства материалов.</p> <p>Уметь: оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока.</p> <p>Владеть: навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе.</p>
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	<p>Знать: основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производствах химических источников тока, гальванотехнике, гидрометаллургии и электролизе расплавленных сред; регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции.</p> <p>Уметь: анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса.</p> <p>Владеть: способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов. Навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза. Теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электродах. Показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления). Теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям. Экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий.</p> <p>Уметь: обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. Оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и</p>

		<p>технических средств их реализации.</p> <p>Владеть: - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств.</p>
ПК-9	<p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>Знать: основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом.</p> <p>Уметь: анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации в разных отраслях электрохимических производств.</p> <p>Владеть: способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.</p>
ПК-18	<p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов; функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса.</p> <p>Уметь: задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов. Проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений. Оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений.</p> <p>Владеть: готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении металлов, металлических и химических покрытий, химических веществ неорганической и органической природы, при формировании электродов аккумуляторов; методами анализа состава и свойств получаемых продуктов</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование и основы проектирования электрохимических производств

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которых обучающийся должен обладать:

- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);
- способностью проверять техническое состояние, организовать 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 выявлять и устранять отключения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11).

Задачами дисциплины является:

– овладение принципами классификации оборудования для электрохимических производств по различным признакам (отраслевому, по масштабу, режиму работы, по токовой нагрузке, принципу работы, по характеристикам обрабатываемых деталей и электрохимических процессов, по давлению, температурным режимам и т.п.). Знание принципов работы, устройства оборудования его узлов, условий и режимов эксплуатации, причин отказов и выхода из строя.

– овладение методиками расчетов и сравнительного анализа для выбора типового оборудования, выпускаемого серийно, выбора прототипов автооператорных линий (АОЛ) для их комплектации под заданную технологию и масштаб производства. Сформировать умение рассчитывать и подбирать электрическое оборудование (выпрямительные агрегаты), тепловое оборудование и другие устройства для агрегатирования ванн АОЛ.

Освоение методики расчета материальных балансов типовых электрохимических производств. Умение подбирать и оценивать прочностные, электрические, коррозионные характеристики конструкционных материалов для оборудования электрохимических производств. Овладение принципами и правилами компоновки основного и вспомогательного оборудования, анализа его технического состояния. Учитывать требования экологии при организации электрохимических производств и подборе оборудования. Организация контроля состояния оборудования и его отдельных узлов, планирование текущего обслуживания и ремонта.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП.

Изучение дисциплины блока Б1.В. «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» направлено на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: –Базовые технологии и технические средства для их реализации в зависимости от объемов производства, требований к качеству продукции и с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>Уметь: –Работать со справочной технической литературой; –классифицировать типовое оборудование по различным признакам, в том числе по назначению различных технологий; –обосновывать принятие конкретных технических решений по подбору основного электрохимического оборудования, с учетом принятых технологических схем; –комплектовать технологические схемы оборудованием: ванными, узлами для агрегатирования электрохимических аппаратов (ванн).</p> <p>Владеть: –Методиками расчета и навыками комплектации автооператорных линий; –методиками расчета электрических балансов для (ЭХА)– электрохимических аппаратов (ванн) и навыками подбора выпрямительных агрегатов к ним; –методами расчета тепловых балансов ЭХА; –навыками расчета потребности материалов и реактивов на пуск и выполнение программы; –навыками экологической оценки влияния отходов производств (жидких, твердых, газообразных)</p>
ПК-6	способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<p>Знать: –устройство и принцип действия основного технологического оборудования в цехах гальванопокрытий; –оборудование для производства хлора, щелочи и водорода по разным технологическим схемам; –устройство и принцип действия, регламенты ведения процессов, способы их контроля и управления, проверки.</p> <p>Уметь: –задавать технологические режимы (температуру, состав, расход, силу (плотность) тока, давление, время ведения процесса, единовременную загрузку на носитель; –настраивать режимы при их отклонении от регламентных. Уметь проверять работу контуров контроля и управления;</p> <p>Владеть: –знаниями и умениями расчетов времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм и проверки их выполнения. Умениями осуществлять проверку работоспособности узлов и агрегатов перед пуском и в ходе их работы.</p>
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Знать: –требования к техническому состоянию, регламентным параметрам, которые обеспечиваются в данном оборудовании, узле, агрегате; –графики профилактических техосмотров, планово-предупредительных и капитальных ремонтов отдельных видов оборудования; –порядок организации осмотров и текущего планового и неотложного ремонтов; –знать регламентные условия ведения техпроцессов при выводе из строя (на ремонт) отдельных аппаратов; –условия и порядок остановки линий при проведении стационарных ремонтных работ; –порядок приемки из ремонта, испытаний и запуска.</p>

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –проверять соблюдение требований технологического состояния электролизеров, линий в целом и отдельных узлов и агрегатов в отдельности; –организовывать текущий ремонт отдельных узлов, агрегатов, частей (подвесок, креплений, контактов, шин, барабанов, токоподводов, барботеров, футеровок, диафрагм (чехлов), штанг и т.п.); –останавливать процесс для подготовки электролизеров к ремонту или шунтировать ванны в серии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –способностью к организации осмотров и участию в них по выявлению технических отклонений, устраняемых в профилактическом или в плановом ремонте; –способностью выводить и вводить оборудование при условиях ведения непрерывных технологических процессов или в условиях периодического производства; –способностью проверять состояние оборудования и его работоспособность после ремонта;
ПК-8	– готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные виды оборудования для типовых технологических схем; –принципы действия (работы) оборудования в целом и работы отдельных узлов; –достоинства и недостатки отдельных видов оборудования; –перспективы развития новых технологий, нового оборудования, направления развития, новые технические решения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать технические характеристики нового оборудования, устройство, принцип действия, уровень автоматизации, способы поддержания технологических режимов; –работать с технической документацией; –оценивать новые технические решения и осваивать их содержание; –изучать и осваивать операции и режимы их ведения на вновь вводимом оборудовании. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками изучения технической документации по правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования (ПУБЭ); –навыками контрольных расчетов комплектности автооператорных линий; –навыками работы с рабочими чертежами оборудования, приемами компоновки АО линий, серий электролизеров в цехах; –знаниями в области технических решений по обеспечению условий труда и экологической безопасности вновь вводимого оборудования.
ПК-9	–способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные источники технической документации разного уровня доступности; –каталоги, буклеты, рекламные проспекты, интернет-информация производителей; –принципы комплектации оборудования - основное, вспомогательное, дополнительное; –соответствие оборудования технологическому процессу, производительности, системе утилизации и др. показатели на производстве. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –рассчитывать количество единиц оборудования для обеспечения тех-процесса и производительности; –рассчитывать балансы для выбора вспомогательного оборудования; –готовить заявки на приобретение или ремонт оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками выбора автооператорных линий, ЭХА для реализации электрохимических технологий при заданной производительности; –навыками оформления расчетов и обоснования принятых решений; –способностью оформлять заявки по результатам расчетов и принятия конкретных решений;
ПК-11	– способностью	<p>Знать:</p>

	выявлять и устранять отключения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	–принцип действия аппаратов и способы поддержания режимов работы в них; –возможные причины отключения ; Уметь: –выявлять причины отключения и устранять причины, приводящие к отключению режимов работы электролизеров или вспомогательного оборудования; Владеть: –знаниями принципов работы контуров автоматического поддержания режимов работы; –знаниями об предаварийных отключениях, отключениях при перегрузках выпрямителей ЭХА; –знаниями для принятия решений о проведении профилактических или других видах ремонтов для устранения режимов отключения оборудования.
--	--	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина блока Б1.В. -«Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» реализуется в рамках вариативной части блока Б.1.В. – Модуль дисциплин (профиля) направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Физическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Инженерная графика, Прикладная механика, Электротехника и промышленная электроника, Химические реакторы, Безопасность жизнедеятельности, Основы инженерной экологии, Материаловедение и защита от коррозии, Теоретическая электрохимия, Основы электрохимических технологий, Экология электрохимических производств, Методы контроля электрохимических производств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **216** час или **6** зачетных единиц (з.е = 36 академ. часов или 27 астрономических).

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры акад. час. (з.е.)			
		8 сем.	9 сем.	10 сем.	
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	40,6	20,3	18,3	2	
Лекции (Л)	24	14	10	-	
Практические занятия (ПЗ)	16	6	8	2	
Консультации перед экзаменом	-	-	-	-	
Экзамен	0,6	0,3	0,3	-	
Самостоятельная работа (всего) ,в т. ч.	154	75	45	34	
Курсовой проект (КП)	34	-	-	34	
Проработка материала по разделам дисциплины	33	23	10	-	
Выполнение теоретической части контрольных работ	35	20	15	-	
Выполнение практической части контрольных работ- решение задач	32	20	12	-	
Подготовка к практическим занятиям	20	12	8	-	
Контроль (к экзамену)	21,4	12,7	8,7	-	
Вид аттестации :					
Зачет	Зачет ,	Зачет ,		курсовой проект	
Экзамен	2 экзамена,	экзамен	экзамен		
Курсовой проект	К П				
Общая трудоемкость:	ак. час	216	108	72	36
	з.е.	6	3	2	1

4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции
8 семестр

№ раздела	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лекции, час	Прак. занят. час.	Экз. час	Конт. час.	СРС*, час.	Всего, час.	Формы текущ. контр. **	Код формируемой компетенции
1	Задачи проектирования и требования к нему. Классификация оборудования электрохимических производств, ее цели.	1	0,5	-	-	7	8,5	yo	ПК-4 ПК-8
2	Оборудование для подготовки поверхности деталей к электрохимической (химической) обработке	1	0,5	-	-	8	9,5	yo	ПК-4 ПК-8
3	Автоматическое оборудование для гальванической (химической) обработки деталей с гибким циклом (автооператорное). Циклограммы, наладка.	3	0,5	-	-	8	11,5	yo	ПК-4 ПК-8 ПК-9
4	Автоматические линии гальвано(химической) обработки деталей с жестким циклом (кадеточные).	1	0,5	-	-	7	8,5	yo	ПК-4 ПК-8 ПК-9
5	Оборудование малой механизации гальванических производств. Назначение, конструкции, принцип действия. Подвески, изоляция, ремонт.	1	0,5	-	-	8	9,5	yo	ПК-4 ПК-7 ПК-8
6	Вспомогательное оборудование цехов гальванопокрытий. Комплектация ванн, приспособления. Вентиляция ванн. Технические требования.	1	0,5	-	-	7	8,5	yo	ПК-4 ПК-8
7	Конструкционные расчеты автооператорных (механизированных) линий и их комплектации.	2	1	-	-	10	13	yo	ПК-4 ПК-6 ПК-9
8	Источники питания ЭХА постоянным током и шинно-проводы. Перегрузка ИП, отключения нагрузки ЭХА.	1	0,5	-	-	5	6,5	yo.	ПК-4 ПК-6 ПК-9 ПК-1
9	Расчет электрического баланса ЭХА, Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания (ИП) для ЭХА. Режим ИП. Подбор ИП для серий ЭХА. Регулирование.	1,5	1	-	-	8	10,5	yo.	ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК11
10	Составление и расчет материального баланса для гальванических производств. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования	1,5	0,5	-	-	7	9	yo.	ПК-4 ПК-6 ПК-7
	Зачет Контроль (к экзамену) Экзамен		-	-	12,7	-	12,7	зачет экзамен.	ПК-4, ПК-6 ПК-7

				0,3			0,3		ПК-8 ПК-9 ПК11
	Всего, час	14	6	0,3	12,7	75	108		

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (уо), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

8 семестр

№ разд.	Наименование раздела дисциплины	Лекц., час	Практ занят. час.	Экз. час.	Контр экзамен. час.	СРС час.	Всего, час.	Формы текущ.и промеж. контр.**	Код формируемой компетенц.
1	Электрохимические аппараты для электролиза без выделения металлов. Устройство, обслуживание, ремонт.	2	1	-	-	7	10	У. о.	ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК11
2	Оборудование для формирования пластин свинцовых кислотных аккумуляторных батарей. Контроль режимов процесса.	1	1	-	-	6	8	У.о.	ПК-4 ПК-6 ПК11
3	Конструкция, принцип работы ЭХА для получения (рафинирования) металлов электролизом солевых расплавов. Регулирование режимов.	2	1	-	-	7	10	У о	ПК-4 ПК-6 ПК11
4	Электрохимические ванны для электроэкстракции рафинирования металлов в гидроэлектрометаллургии. Способы поддержания технологических режимов.	2	1	-	-	7	10	Уо	ПК-4 ПК-6 ПК11
5	Материальные балансы ЭХА непрерывного принципа действия.	1	1,5	-	-	6	8,5	у о	ПК-4 ПК-11
6	Тепловые балансы проточных ЭХА непрерывного действия.	1	1,5	-	-	6	8,5	У о	ПК-6 ПК-7
7	Планировка, компоновка оборудования в производственных помещениях и его обслуживание. Плановый вывод ЭХА на замену диафрагм.	1	1	-	-	6	8	У о	ПК-7 ПК-9 ПК11
	Контроль (к экзамену)	-	-		8,7	-	8,7		ПК-4, ПК-6 ПК-7, ПК-8 ПК-9, ПК11

	Экзамен			0,3	-	-	0,3	Экзамен	ПК-4, ПК-6 ПК-7, ПК-8 ПК-9, ПК11
	Всего, час	10	8	0,3	8,7	45	72		

4.3. Содержание разделов дисциплины

8 семестр

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Задачи проектирования и требования к нему. Классификация оборудования электрохимических производств, ее цели.	Введение. Задачи дисциплины. Нормативные документы, регламентирующие проектирование (выбор) оборудования, его размещение в производственных помещениях (ГОСТ, ЕСКД, СниП). Классификация электрохимических производств, оборудования по отраслевому признаку, по режиму работы, условиям электролиза и другим классификационным признакам. Общие и специфические характеристики электрохимических аппаратов (ЭХА). Принципы универсальности расчетов ЭХА с общими классификационными признаками.
2	Оборудование для подготовки поверхности деталей к электрохимической (химической) обработке.	Оборудование для механической подготовки поверхности деталей перед электрохимическим покрытием. Оборудование для шлифования-полирования - универсальное, автоматы, полуавтоматы. Рабочие органы, шлифовальные, полировальные материалы. Галтовочное оборудование – устройство, принцип работы, области применения, качество. Виброустановки, дробеструйное оборудование. Оборудование для ультразвуковой обработки. Устройство, принцип работы, назначение, качество обработки.
3	Автоматическое оборудование для гальванической (химической) обработки деталей с гибким циклом (автооператорное). Циклограммы и наладка.	Оборудование для нанесения гальванических (химических) покрытий. Масштаб производства. Классификация оборудования. Автоматическое оборудование – линии с жестким циклом и программируемые (многопроцессные) автооператорные линии. Оборудование малой механизации – стационарные колокола, колокольные и барабанные ванны. Стационарные ванны. Автоматическое оборудование для нанесения гальвано-(химических) покрытий. Автооператорные, шнековые, кареточные линии. Принцип действия линий и управления работой таких линий. Много- и однопроцессные автооператорные линии. Механизированные линии. Отличительные особенности от АОЛ. Автооператорные линии (АОЛ), классификация АОЛ – по компоновке, по типу носителей, типу автооператоров, согласно ГОСТ. Обозначение линий, области применения. Характеристики. Конструкции автооператорных линий и их отдельных узлов. Конструкционные узлы (элементы) автооператорных линий: ванны, сушилки, загрузочно-разгрузочные устройства. Металлоконструкции, площадки обслуживания, системы трубопроводов, местной вентиляции. Назначение, принцип работы и конструкции автооператоров разных типов с учетом видов носителей. Командоаппараты, назначение, устройство. Циклограммы и основные принципы их составления по данным конструкционных расчетов и компоновочных решений для АОЛ, характеристика автооператоров. Автооператоры (АО), назначение, устройство, классификация по пути их перемещения, технические характеристики. Вспомогательное оборудование – фильтры, буферные емкости. Носители – основания подвесок, подвески, барабаны. Устройство принцип работы, назначение, технические характеристики АО, ремонт подвесок.
4	Автоматические линии гальвано(химической) об-	Автоматические линии с жестким циклом работы – кареточные линии. Основные узлы и детали на примере тележечного варианта транспор-

	работки деталей с жестким циклом (кареточные).	тирующего устройства. Устройство ванн, механизма горизонтального и вертикального перемещения носителей. Отличие электрохимических и других ванн кареточных и автооператорных линий. Устройство механизмов горизонтального и вертикального перемещения носителей в кареточных линиях. Питание ванн электрическим током в кареточных линиях. Особенности принципа работы в сравнении с АОЛ. Комплектации линии. Технические характеристики типовых кареточных линий, области использования таких линий. Обозначение линий. Расчет количества позиций в многопозиционных ваннах.
5	Оборудование малой механизации гальванических производств. Назначение, конструкции, принцип действия, обслуживание. Подвески, изоляция, ремонт.	Оборудование малой механизации и стационарные ванны гальванических производств. Конструктивное исполнение ванн – материалы, футеровка, обвязка, подвод тока. Нормали для стационарных ванн. Определение размеров ванн по площади (размеру) носителя – подвески или барабана. Устройства качания подвесок. Барабанные ванны – конструкция, принцип работы, подвод тока. Колокольные ванны, устройство, принцип действия. Стационарные колокола, батареи колокольных ванн, устройство, принцип работы, питание электрическим током. Обслуживание, ремонт футеровки.
6	Вспомогательное оборудование цехов гальванопокрытий. Комплектация ванн, приспособления. Вентиляция ванн. Технические требования. Ремонт.	Вспомогательное оборудование – ванны приготовления, корректировки электролита, сбора электролита, буферные емкости. Устройство для очистки зеркала электролита, барботажа. Устройство для фильтрации электролита. Нагреватели – паровые, электрические, теплоизоляция ванн. Система трубопроводов автоматических (механизированных) линий, конструкции подвесок. Контроль и регулирование параметров (уровня, температуры, расхода и др.). местная вентиляция (бортоотсосы), общая вентиляционная система для гальванических линий.
7	Конструкционные расчеты автооператорных (механизированных) линий и их комплектации.	Конструкционные расчеты ЭХА. Расчет количества оборудования для выполнения годовой программы. Исходные данные для расчета количества типового оборудования крупнотоннажных электрохимических производств. Действительный фонд времени работы оборудования, токовая нагрузка типовых ЭХА. Расчет автооператорных линий (АОЛ) на основе выбранной линии-прототипа (подвесочных и барабанных): загрузка, ритм, количество ванн, габариты линии и ее рациональная компоновка. Расчет количества линий, коэффициента загрузки линий. Расчет барабанов по единовременной загрузке.
8	Источники питания ЭХА постоянным током и шинопроводы. Перегрузка ИП. Отключение нагрузки ЭХА. Регулирование нагрузки на ЭХА.	Источники питания (ИП) электрохимических аппаратов. Шинопроводы. Принципиальные схемы преобразования переменного одно и трехфазного тока в постоянный. Блок-схема выпрямительных агрегатов. Схема Ларионова. Тиристорные выпрямительные агрегаты для гальванических производств – серии ТЕ, ТВ. Обозначение, технические характеристики. Регулирование выходных характеристик. Выпрямительные агрегаты на мощных кремниевых вентилях для питания серий ЭХП крупнотоннажных электрохимических производств. Расчет и выбор шинопроводов. Соотношение потребляемой мощности ЭХА и мощности ИП. Система регулирования ИП.
9	Расчет электрического баланса ЭХА, Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания для ЭХА. Режим ИП. Подбор ИП для серий ЭХА.	Расчет электрического баланса ЭХА. Общие выражения баланса, электрохимическая и омическая составляющие баланса. Расчет составляющих. Аналитический метод расчета, аналитико-эмпирический метод. Принцип выбора ИП для отдельных ЭХА и серий ЭХА по номинальной линейной токовой нагрузке и напряжению по ЭХА, серии ЭХА. Формирование серий ЭХА. Удельный расход электроэнергии. Напряжение на ЭХА и напряжение на источнике питания. Напряжение на серии ЭХА. Подбор ИП для серий ЭХА. Расчет силы тока на электрохимических ваннах АОЛ. Джоулево тепло. Роль в тепловом балансе ЭХА. Энтальпийная и энтропийная составляющие напряжения разложения и их расчеты. Рас-

		чет количества Джоулевого тепла в ЭХА.
10	Составление и расчет материального баланса для гальванических производств. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования	Расчет материального баланса для гальванической линии. Расчет реактивов, воды, количества анодов на первоначальный пуск с учетом конструктивных характеристик АОЛ и данных карты техпроцесса. Расчет потребностей реактивов, воды, анодного металла для выполнения заданной годовой программы с учетом использования растворимых и нерастворимых анодов. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования. Основные узлы и элементы электрохимического оборудования требующие периодического обслуживания, ремонта, замены.

4.3. Содержание разделов дисциплины 9 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Электрохимические аппараты для электролиза без выделения металлов. Устройство, обслуживание, ремонт	Оборудование для получения хлора и щелочи и водорода электролизом. Классификация электролизеров для получения хлора, щелочи, водорода. Конструкция электролизеров с проточной фильтрующей диафрагмой и анодами ОРТА (БГК и ДМ). Устройство анодных и катодных комплектов. Материалы. Организация подвода рассола и отвода продуктов электролиза, капельницы. Соединение электролизеров в серии, межванная и магистральная ошиновка. Причины ремонта (замены) диафрагм. Порядок ремонта. Конструкция биполярных электролизеров для получения хлора и технической щелочи. Устройство и материалы электродов, корпуса. Подвод тока. Устройство для организации циркуляции, разделение и отвод продуктов электролиза. Конструктивное решение электролизера с жидким ртутным катодом. Электролизеры типа СЭУ. Особенности конструкции биполярных электролизеров фильтпресного типа, работающих при избыточном давлении. Монополярные, биполярные электроды, диафрагменные рамы. Организация циркуляции электролита, отвод газов, устройство разделительных и уравнивательных (промывных) колонок. Стяжка электролизных ячеек, замена диафрагм.. Подвод тока. Расчет напряжения на ЭХА.
2	Оборудование для формирования пластин свинцовых кислотных аккумуляторных батарей. Контроль режимов процессов.	Устройство формировочных баков (электролизеров) для формирования пластин свинцовых аккумуляторов. Устройство для совместного формирования пластин свинцовых аккумуляторов в собранном виде. Контроль режимов формирования пластин.
3	Конструкция, принцип работы ЭХА для получения (рафинирования) металлов электролизом солевых расплавов. Регулирование режимов.	Принципиальные конструкции электролизеров для получения алюминия с самообжигающимися и предварительно обожженными анодами. Катодный комплект (электролизная ванна), подвод тока, конструктивные материалы. Анодный комплект, устройство, регулирование межэлектродного расстояния. Подвод тока к анодам. Соединение электролизеров в серии. Питание глиноземом, выемка металла. Способы устранения анодных эффектов. Конструкции бездиафрагменных электролизеров для получения магния. Способ организации циркуляции расплавленного электролита за счет конструкции анодов и отделения (сбора) магния. Ошиновка. Использование в электролизерах жидких металлических катодов для получения жидких сплавов, на примере медно-кальциевого катода в электролизере для получения кальция. Электролизер для трехслойного рафинирования алюминия. Регулирование теплового баланса, напряжения, состава ванн.

4	Электрохимические ванны для электроэкстракции и рафинирования металлов в гидроэлектрометаллургии. Способы поддержания технологических режимов.	Конструкции электролизеров для электроэкстракции цинка (кадмия). Способ размещения электродов в ванне, ошиновка ванн, блоков, серий. Магистральная ошиновка. Питание электролитом, током, способ поддержания теплового режима. Съем металла. Ванна с дисковыми электродами для осаждения цинка. Устройство товарных, регенеративных и матричных ванн, используемых при электролитическом рафинировании меди. Конструкционное исполнение, организация циркуляции электролита. Футеровка. Магистральный шинопровод, межванная ошиновка, выемка катодной меди. Способ поддержания теплового баланса ванн. Ванны рафинирования меди. Соединение ванн в блоки, серии. Подвод и отвод электролитов. Конструкционные узлы, материал ванн, футеровка. Способы поддержания состава электролитов, температуры. Устройство ванн для электролитического рафинирования никеля. Организация циркуляции, диафрагмирование катодного пространства. Поддержание теплового режима.
5	Материальные балансы ЭХА непрерывного принципа действия	Материальный баланс для проточного ЭХА непрерывного принципа действия. Балансируемые компоненты. Полный баланс. Невязка баланса, сводная таблица баланса. Алгоритмы расчета.
6	Тепловые балансы проточных ЭХА непрерывного действия	Расчет теплового баланса для ЭХА непрерывного принципа действия. Способы поддержания баланса за счет циркулирующего электролита (на примере хлорного ЭХА и ванны рафинирования меди).
7	Планировка, компоновка ЭХА в производственных помещениях и его обслуживание. Плановый вывод ЭХА на замену диафрагм. Ремонт электролизеров.	Организация планово-предупредительного и текущего ремонта (обслуживания) электрохимического оборудования. Ремонтируемые конструкционные элементы, расходные материалы в отдельных электрохимических производствах. Время ремонта и действительный фонд работы оборудования. Общие принципы планировки производственных помещений цехов гальванопокрытий, производства хлора и щелочи, гидрометаллургических производств, получения алюминия.

4.4. Практические занятия (тематический план), формы текущего контроля

8 семестр

ПЗ	номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Классификация электрохимического оборудования по отраслям, масштабу производства, режимам работы. Гальванотехника. Детали, способы изготовления, материал. Требования к состоянию поверхности. Оборудование для механической подготовки мелких, средних и крупных деталей. Материалы.	1	Оценка решения ситуационных задач У.о.	ПК-4 ПК-8 ПК-4 ПК-8 ПК-9
1	3	Классификация АОЛ по типу автооператоров, носителей, количеству программ, компоновке, размещению АО, виду обработки, способу нагрева ванн. Области применения. Понятие «линии-прототипа». Каталоги АОЛ, механизированных линий. Технические характеристики АОЛ. Принципы работы АОЛ.	0,5		
1	4	Технические характеристики АО линий. Комплектация линий – ванны разных типов, сушилки, загрузка на носитель. Нормы загрузки. Оценка размеров ванн по базе линии-прототипа. Агрегирование ванн в линии. Габариты АОЛ.	0,5		

2	5	Принцип работы кареточных линий, оборудование малой механизации. Расчет и выбор автоматов с жестким циклом по каталогам. Расчет производительности стационарного оборудования (малой механизации) по производительности технологического цикла. Подвески, конструкции, изоляция, ремонт подвесок.	0,5	У о	ПК-4 ПК-7 ПК-8 ПК-9	
2	6	Вспомогательное оборудование к АОЛ в цехах. Организация вентиляции, требования. Учет бортовососов в компоновке ванн линий. Исходные данные для выбора и расчета АОЛ –прототипа. Фонд времени работы оборудования (сменность).	0,5	У о	ПК-4 ПК-7 ПК-8 ПК-9	
2	7	Конструкционный расчет АОЛ, ритм, технологическое время лимитирующая операция, количество ванн, размер ванн, компоновка, габариты линии, расчет числа автооператоров.	1	Оценка решения ситуационных задач ,	ПК-4 ПК-8 ПК-9	
3	8	Типы и назначения источников питания для гальванических линий. Обозначения, характеристики. Шинопроводы, материалы, требования к ним. Общее выражение электрического баланса ЭХА, составляющие баланса, Способы расчета. Данные для расчета баланса. Перегрузка ЭХА. Отключение нагрузки.	0,5		ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-11	
3	9	Расчет составляющих электрического баланса ЭХА. Теоретический расчет разности равновесных потенциалов процессов на электродах, поляризации. Расчет Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания. Режимы управления ИП. Подбор ИП для серий.	1		У.о.	ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-11
3	10	Расчет материального баланса для автооператорных (механизированных) линий при применении схем с растворимыми и нерастворимыми анодами. Расчеты на «пуск» и выполнение годовой программы покрытий. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования.	0,5		У о	ПК-4 ПК-6 ПК-7

**Практические занятия (тематический план), формы текущего контроля
9 семестр**

ПЗ	Номер раздела дисциплины.	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Конструкции современных электрохимических аппаратов (ЭХА) для получения хлора, технической щелочи, чистой щелочи (мембранные, с жидким катодом). Сравнительные характеристики, показатели электролиза. Вопросы ОТ, экологии, безопасности эксплуатации. Электролизеры фильтпрессного типа, работающие под давлением (электролиз воды). Особенности биполярных электролизеров, характеристики, конструкция. Расчет производительности, числа ЭХА, формирование серий ЭХА. Вывод на ремонт	2	У.о. Оценка решения ситуационных задач	ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-11
		Оборудование для совместного формирования пластин свинцовых аккумуляторов в формовочных электролизерах (баках) в собранных аккумуляторных батареях. Контроль режимов процесса			

2	3,4	Конструкции электролизеров для получения первичного алюминия – по типу применяемых анодов, узлы, принцип действия, 3-х слойный электролизер. Конструкция бездиафрагменного ЭХА для получения магния. Расчет производительности, числа ЭХА. Подключение к сериям. Регулирование режимов.	2	Оценка решения ситуационных задач	ПК-4 ПК-6 ПК-11
3	5	Гидроэлектрометаллургические ванны (в производстве цинка, кадмия), рафинировании меди, никеля. Схемы соединения электродов в ваннах и ванн в серии. Организация материальных потоков. Материальный баланс ЭХА проточного типа. Составление сводной таблицы материального баланса, невязка баланса, составляющие приходных и расходных статей. Способы поддержания технологических режимов.	2	Оценка решения ситуационных задач У. о.	ПК-4 ПК-6 ПК-11
4	6,7	Тепловые балансы проточных ЭХА. Способы регулирования (поддержания) технологической температуры в ЭХА. Составляющие (статьи) теплового баланса. Расчет температуры электролитов на входе в ЭХА. Компонентные решения для различных электрохимических производств	2	Оценка решения ситуационных задач . У.о.	ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-11

Курсовой проект

10 семестр

В 10 семестре по дисциплине «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» предусмотрено выполнение курсового проекта (КП).

В пределах объема времени рабочей программы дисциплины на выполнение и защиту курсового проекта отводится 36 акад. часов, из которых 2 часа контактной работы (практические занятия) и 34 часа самостоятельной работы студента.

При выполнении курсового проекта закрепляются знания, умения и навыки по осваиваемым компетенциям: ПК-4, ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-11 .

Форма промежуточного контроля - зачет с оценкой по итогам защиты курсового проекта перед комиссией в 10 семестре.

4.5. Тематика курсовых проектов - КП, индивидуальных контрольных работ - КР

В 8 и 9 семестрах ,в рамках времени отводимого на СРС, выполняются индивидуальные контрольные работы по разделам дисциплины . Контрольные работы являются формой текущего контроля освоения программы дисциплины за семестр. Теоретические задания для КР 1, (8 семестр) , состояются из вопросов ,приведенных в приложении 2. Для КР 2, (9 семестр) - из вопросов ,приведенных в приложении 3 .

Задачи для индивидуального решения в КР 1, (8 семестр), приведены в приложении 3.

Задачи для индивидуального решения в КР 2, (9 семестр), приведены в приложении 4.

Вариант заданий по КР определяется преподавателем на установочной лекции.

Темы курсовых проектов обучающихся в установленном порядке, ежегодно, утверждаются приказом по институту по представлению кафедр (деканата). Темы (задания) студенту составляет руководитель курсового проекта, используя примерную тематику КП, приведенную ниже.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Рассчитать и спроектировать автооператорную линию блестящего никелирования среднемерных деталей изделий культурно-бытового назначения при годовой программе 15 тыс. м²/год
2. Рассчитать и спроектировать автооператорную линию цинкования мелких крепежных деталей транспортных средств часовой производительностью 80 кг.
3. Рассчитать и спроектировать механизированную линию твердого хромирования деталей машиностроительного завода производительностью 1,5 м²/час.
4. Рассчитать и спроектировать электролизер с фильтрующей проточной диафрагмой для получения хлора, водорода и технического едкого натра линейной токовой нагрузкой 25 (50; 75; 100) килоампер.

5. Рассчитать и спроектировать биполярный электролизер фильтрпрессного типа для получения водорода производительностью 40 (20;10) нм³/час.

Графическая часть КП выполняется в виде проекций сборочного чертежа автоматической (механизированной) линии, отдельной электрохимической ванны в трех проекциях или в виде проекций сборочного чертежа электролизера.

4.6. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

8

семестр

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин ОПОП									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основы электрохимических производств	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+
2	Функциональная гальванотехника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Методы контроля электрохимических производств	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+
4	Научная исследовательская работа	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+
5	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Государственная итоговая аттестация (пояснительная записка)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

9

семестр

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин ООП						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Методы контроля электрохимических производств	+	+	+	+	-	-	+
2	Экология электрохимических производств	+	+	+	+	+	+	+
3	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+
4	Итоговая государственная аттестация (пояснительная записка)	+	+	+	+	+	+	+

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
способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); –способностью наладывать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и про-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –конструкции и принципы работы электрохимического оборудования, узлов, агрегатов; –режимы работы и способы их поддержания. –основные параметры технологического процесса; –функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности оборудования; – методы расчета параметров процессов и показателей работы оборудования.
	Формирование	Сформированность	Уметь:

граммных 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 выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	умений	умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	-составлять и читать химико-технологические схемы; -оценивать соответствие изделий и продуктов требованиям стандартов; -оценивать параметры производственного микроклимата, экологические последствия; -подбирать оборудование для эффективного ведения технологического процесса; -проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции; –настраивать процессы; -выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса. Владеть:
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	-навыками обоснований выбора технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций); –навыками основных конструктивных расчетов и расчетов показателей; -навыками использования нормативно-технической документации; -навыками использования норм техники безопасности при работе в производственных помещениях; –навыками оценки экологических последствий; -навыками обоснований видов ремонта оборудования; -навыками оценки результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции и принятия решений; -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования.

5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

5.3. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся (зачет, экзамен).

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

Содержание билетов определяется перечнем вопросов и типовых задач из оценочных материалов для промежуточного контроля. По письменному ответу на теоретические вопросы билета студент устно докладывает материал. При этом формулы, уравнения реакций, решения задач необходимо приводить в виде записей. Дополнительные вопросы (из фонда оценочных средств) задаются для уточнения уровня

сформированности компетенций. Зачет проводится в форме собеседования по материалам КР, при этом,используются вопросы из перечня приложения 2.

Промежуточная аттестация по курсовому проекту проводится в форме защиты КП перед комиссией , назначаемой распоряжением по кафедре,в составе не менее двух преподавателей в т.ч. руководителя КП. Форма контроля –зачет с оценкой. Результаты экзаменов и защита КП по дисциплине оцениваются по четырехбальной шкале:

-«отлично»; -«хорошо»; -«удовлетворительно»; -«неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень оформления отчетов по заданиям 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. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, частично ошибается.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. На вопросы отвечает не уверенно, не аргументированно или ошибается.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. На вопросы не отвечает
–способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); –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 оборудо-	Студент должен: Знать -Основные параметры технологического процесса; функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности оборудования –теоретические основы процессов и их механизмов; –принципы работы оборудования и обоснование его выбора и расчетов; –экологические последствия применения технологий и оборудования; ремонт и эксплуатацию оборудования; –правила осмотров и организации ремонта оборудования Уметь: -составлять и читать химико-технологические схемы; -проводить анализ	Полные ответы на все теоретические вопросы. Отсутствие замечаний по оформлению отчета	Ответы по существу на все теоретические вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета	Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенно-го характера	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Отчет по ИРЗ и индивидуальному заданию оформлен не правильно, решены не все поставленные задачи
		Полные ответы на все теоретические	Ответы по существу	Ответы по существу на все теоретические	Ответы по

<p>вание из ремонта (ПК-7);</p> <p>–готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);</p> <p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)</p> <p>Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</p>	<p>эффективности технологического процесса и применяемого оборудования;</p> <p>-работать в команде для эффективного выполнения профессиональных задач;</p> <p>-подбирать и рассчитывать комплектацию оборудования для эффективного ведения технологического процесса;</p> <p>–рассчитывать электрические, материальные, тепловые балансы.</p> <p>-проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции;</p> <p>-выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса и уметь настраивать оборудование.</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками использования нормативно-технической документации, каталогами, справочниками и др. источниками информации о технических характеристиках оборудования;</p> <p>–навыками проведения и оформления основных конструктивных расчетов;</p> <p>–навыками обоснования и выбора оборудования по результатам расчетов;</p> <p>–навыками составления заявок на приобретение и ремонт оборудования; наладки и настройки;</p> <p>– Навыками количественной оценки оптимальных параметров;</p> <p>– Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования.</p>	<p>ческие вопросы билета. Отсутствие замечаний по оформлению отчета</p>	<p>на все теоретические вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета</p>	<p>вопросы, пробелы в знаниях не носят существенно-го характера</p>	<p>существу не на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях носят существенный характер</p>
--	---	---	---	---	--

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Для текущего контроля в форме устного опроса применяется перечень вопросов по темам ПЗ курса. Вопросы для промежуточного контроля в 8 семестре приведены в приложении 2, в 9 семестре – в приложении 3.

Типовые задачи для текущего контроля в 8 семестре (для КР 1) приведены в приложении 4, типовые задачи для текущего контроля в 9 семестре (для КР 1) приведены в приложении 5

Текущий контроль выполнения отдельных пунктов ИРЗ в 7 семестре проводится согласно предложенному алгоритму, приведенному в приложении 7.

5.5 Оценочные материалы для промежуточного контроля

В 8 семестре промежуточный контроль проводится в форме зачета и экзамена .

В 9 семестре промежуточный контроль проводится в форме экзамена .

В 10 семестре выполняется и оценивается в форме зачета с оценкой *курсовой проект* по дисциплине.

Процедура промежуточного контроля – защита КП перед комиссией. На защиту представляется пояснительная записка, графический материал в соответствии с заданием. Открытая защита (в форме презентации доклада) проводится в аудитории, оборудованной для защит. Пояснительная записка и графический материал предварительно проверяется руководителем, который дает разрешение на представление КП к защите.

Оценочные материалы для составления билетов к промежуточной аттестации в 8 и 9 семестрах принимаются из фонда вопросов, используемых для подготовки по разделам курса и текущего контроля. Вопросы для составления билетов приведены в приложениях 2, 3 .Задачи для составления билетов принимаются из приложений 4,5

Образцы билетов приведены в приложении 6.

При промежуточной аттестации обучающихся с выставлением оценки по экзамену, курсовому проекту используются критерии оценивания освоения компетенций, изложенные в разделе 5.1.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование на аудиторных занятиях активных и интерактивных форм: решение ситуационных задач, дискуссии, работа в команде и др. .

Изучение дисциплин «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» предусматривает применение активных и интерактивных форм .

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, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

6.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.3. Занятия семинарского типа (практические)

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 контакт-

ной 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);

6.4. 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 (КР) 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. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой КР 1 и КР 2 и последующим собеседованием.

Типовой алгоритм выполнения Курсового проекта (примерные темы 1-3 приведены в разделе 4.5) для оценки уровня умения и владения навыками, представлен в приложении

6.5. 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 организованное собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Беседа (собеседование по реферату) – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на

выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Зачет представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

Курсовой проект – в виде пояснительной записки и графического материала представляется к защите после проверки руководителем. Защита проводится перед комиссией включающей руководителя КП и одного, двух преподавателей согласно распоряжению по кафедре. Срок защиты КП устанавливается на учебной неделе, предшествующей началу промежуточной аттестации. При защите оценивается

1. Соответствие объема выполненной работы, представленного в пояснительной записке заданию на КП.
2. Соответствие объема графического материала заданию.
3. Соответствие оформления пояснительной записки и графического материала требованиям нормативной документации.
4. Полнота и качество изложения материала.
5. Творческие элементы при решении практических задач.
6. Объем и качество проработки литературных источников.

Защита проводится в форме доклада (презентации). После доклада члены комиссии задают вопросы по отдельным разделам представленным в КП, а также по темам связанным с предметом защиты.

Защита курсового проекта оценивается в виде зачета по четырехбалльной шкале. При защите КП оцениваются умения и владения необходимыми навыками предъявляемыми при освоении ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций и выставление оценки приведены в разделе 5.3.

6.6. 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. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 . Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература	
Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование. Под ред. проф. В.Н.Кудрявцева. Изд.2-е, перераб. И доп. – М., Глобус, 2005. – 252 с.	Библиотека НИ РХТУ
Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование. Под ред. проф. В.Н.Кудрявцева. Изд.2-е, перераб. И доп. – М., Глобус, 2005. – 236 с. gtech@muctr.ru http://galvanicus@galvanicus.ru/lit/vinogradov_industry.php	Библиотека НИ РХТУ приобретена электронная версия gtech@muctr.ru http://galvanicus@galvanicus.ru/lit/vinogradov_industry.php
«Гибкие автоматизированные гальванические линии»: хрестоматия / сост.: А.Е. Новиков, А.Б. Даринцева – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ - УПИ, 2006. – 221 с. http://galvanicus.ru/files/?flexible_auto_lines_2006.pdf	Режим доступа: http://galvanicus.ru/files/?flexible_auto_lines_2006.pdf
Истомина Н.В., Сосновская Н.Г., Ковалюк Е.Н. «Оборудование электрохимических производств». Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – Ангартск: АГТА, 2010. – 100 с. http://galvanicus.ru/files/?istomina_sosnovskaya_kovalyuk_2010.pdf	http://galvanicus.ru/files/?istomina_sosnovskaya_kovalyuk_2010.pdf
Дасоян М.А., Пальмская И.Я. Оборудование цехов электрохимических покрытий. – Л.: Машиностроение, 1979.	Библиотека НИ РХТУ
Зимин, В. М. Хлорные электролизеры [Текст] / В. М. Зимин, Г. М. Камарьян, А. Ф. Мазанко. - М. : Химия, 1984. - 304 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ
Флеров В.Н. Сборник задач по прикладной электрохимии. / Учеб.пособие для вузов. -3-е изд. перер. и доп. – М.: Высшая школа, 1987. –319 с.	Библиотека НИ РХТУ
Дополнительная литература	
Андреев И.Н., Межевич Ж.В., Зотеев К.А. «Моделирование распределения тока при электрохимической обработке и нанесении покрытий с использованием подвесочной оснастки» (учебное пособие). – Казань: КГТУ, 2006. – 122 с. http://galvanicus.ru/files/?cell_design.pdf	http://galvanicus.ru/files/?cell_design.pdf
Справочник по электрохимии [Текст] : справочное издание / ред. А. М. Сухотин. - Л. : Химия, 1981. - 488 с. http://galvanicus.ru/files/?sprav_81.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus.ru/files/?sprav_81.djvu
Мазанко А.Ф., Камарьян Г.К., Ромашин О.П. Промышленный мембранный электролиз. – М.: Химия, 1989. – 236 с.	Библиотека НИ РХТУ
Баймаков Ю.В., Журин А.И. Электролиз в гидрометаллургии. – М.: Металлургия, 1977. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ
Якименко Л.М. «Производство хлора, каустической соды и неорганических хлорпродуктов». М.: Химия, 1974. – 600 с.	БИБЛИОТЕКА НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus.ru/files/?chlorum_74.djvu
Оборудование для нанесения гальванических, химических и анодно-оксидных покрытий / Каталог. ЦКБ Оборудования гальванопокрытий при ТЗГО – ВНИИ информации и технико-экономических исследований по машиностроению и робототехники. М., 1985. – 226 с.	Библиотека НИ РХТУ
Оборудование для химической, электрохимической обработки поверхности и нанесения покрытий / Тамбов, «Тамбов-гальванотехника», 2001. – 353с.	Библиотека НИ РХТУ
Оборудование цехов электрохимических покрытий [Текст] : справочник / В. М. Александров ; ред. П. М. Вячеславов. - Л. : Машиностроение, 1987. - 309 с	Библиотека НИ РХТУ
Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник/ Под ред. Зубченко В.Л. – М.: Машиностроение, 1989. – 672с., ил.	Библиотека НИ РХТУ

Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, 1985: Том 1, – 240 с.; Том 2, – 248 с. http://rushim.ru/books/electrochemistry/galvanika1.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://rushim.ru/books/electrochemistry/galvanika1.djvu
СТО НИ РХТУ -2014 Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.: А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 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/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

7.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
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 DCи мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, № 315 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Количество посадочных мест – 25
Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 116 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 Количество посадочных мест – 14
Аудитория для самостоятельной работы, аудитория № 259 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 Количество посадочных мест – 14

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Оборудование и основы проектирования электрохимических производств»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 6/216. Контактная работа 40,6 часа, из них лекционные 24, практические 16, экзамен 0,6 часа. Самостоятельная работа студента 154 часа. Контроль 21,4 часа. Формы промежуточного контроля – зачет, экзамен (8 семестр), экзамен – 9 семестр. Курсовой проект, зачет оценкой, 10 семестр. Дисциплина изучается на 4 и 5 курсе в 8; 9; 10 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина блока Б1.В. «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» реализуется в рамках вариативной части блока – Модуль дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Физическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Инженерная графика, Прикладная механика, Электротехника и промышленная электроника, Химические реакторы, Безопасность жизнедеятельности, Основы инженерной экология, Материаловедение и защита от коррозии, Теоретическая электрохимия, Основы электрохимических технологий, Экология электрохимических производств, Методы контроля электрохимических производств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которых обучающийся должен обладать:

- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);
- способностью проверять техническое состояние, организовать 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 выявлять и устранять отключения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11).

Задачами дисциплины является:

– овладение принципами классификации оборудования для электрохимических производств по различным признакам (отраслевому, по масштабу, режиму работы, по токовой нагрузке, принципу работы, по характеристикам обрабатываемых деталей и электрохимических процессов, по давлению, температурным режимам и т.п.). Знание принципов работы, устройства оборудования его узлов, условий и режимов эксплуатации, причин отказов и выхода из строя.

– овладение методиками расчетов и сравнительного анализа для выбора типового оборудования, выпускаемого серийно, выбора прототипов автооператорных линий (АОЛ) для их комплектации под заданную технологию и масштаб производства. Сформировать умение рассчитывать и подбирать электрическое оборудование (выпрямительные агрегаты), тепловое оборудование и другие устройства для агрегатирования ванн АОЛ.

Освоение методики расчета материальных балансов типовых электрохимических производств. Умение подбирать и оценивать прочностные, электрические, коррозионные характеристики конструкционных материалов для оборудования электрохимических производств. Овладение принципами и правилами компоновки основного и вспомогательного оборудования, анализа его технического состояния. Учитывать требования экологии при организации электрохимических производств и подборе оборудования. Организация контроля состояния оборудования и его отдельных узлов, планирование текущего обслуживания и ремонта.

4. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Задачи проектирования и требования к нему. Классификация оборудования электрохимических производств, ее цели.	Введение. Задачи дисциплины. Нормативные документы, регламентирующие проектирование (выбор) оборудования, его размещение в производственных помещениях (ГОСТ, ЕСКД, СНИП). Классификация электрохимических производств, оборудования по отраслевому признаку, по режиму работы, условиям электролиза и другим классификационным признакам. Общие и специфические характеристики электрохимических аппаратов (ЭХА). Принципы универсальности расчетов ЭХА с общими классификационными признаками.
2	Оборудование для подготовки поверхности деталей к электрохимической (химической) обработке.	Оборудование для механической подготовки поверхности деталей перед электрохимическим покрытием. Оборудование для шлифования-полирования - универсальное, автоматы, полуавтоматы. Рабочие органы, шлифовальные, полировальные материалы. Галтовочное оборудование – устройство, принцип работы, области применения, качество. Виброустановки, дробеструйное оборудование. Оборудование для ультразвуковой обработки. Устройство, принцип работы, назначение, качество обработки.
3	Автоматическое оборудование для гальванической (химической) обработки деталей с гибким циклом (автооператорное). Циклограммы и наладка.	Оборудование для нанесения гальванических (химических) покрытий. Масштаб производства. Классификация оборудования. Автоматическое оборудование – линии с жестким циклом и программируемые (многопроцессные) автооператорные линии. Оборудование малой механизации – стационарные колокола, колокольные и барабанные ванны. Стационарные ванны. Автоматическое оборудование для нанесения гальвано-(химических) покрытий. Автооператорные, шнековые, кареточные линии. Принцип действия линий и управления работой таких линий. Много- и однопроцессные автооператорные линии. Механизированные линии. Отличительные особенности от АОЛ. Автооператорные линии (АОЛ), классификация АОЛ – по компоновке, по типу носителей, типу автооператоров, согласно ГОСТ. Обозначение линий, области применения. Характеристики. Конструкции автооператорных линий и их отдельных узлов. Конструкционные узлы (элементы) автооператорных линий: ванны, сушилки, грузочно-разгрузочные устройства. Металлоконструкции, площадки обслуживания, системы трубопроводов, местной вентиляции. Назначение, принцип работы и конструкции автооператоров разных типов с учетом видов носителей. Командоаппараты, назначение, устройство. Циклограммы и основные принципы их составления по данным конструкционных расчетов и компоновочных решений для АОЛ, характеристика автооператоров. Автооператоры (АО), назначение, устройство, классификация по пути их перемещения, технические характеристики. Вспомогательное оборудование – фильтры, буферные емкости. Носители – основания подвесок, подвески, барабаны. Устройство принцип работы, назначение, технические характеристики АО, ремонт подвесок.
4	Автоматические линии гальвано(химической) обработки деталей с жестким циклом (кареточные).	Автоматические линии с жестким циклом работы – кареточные линии. Основные узлы и детали на примере тележечного варианта транспортирующего устройства. Устройство ванн, механизма горизонтального и вертикального перемещения носителей. Отличие электрохимических и других ванн кареточных и автооператорных линий. Устройство механизмов горизонтального и вертикального перемещения носителей в кареточных линиях. Питание ванн электрическим током в кареточных линиях. Особенности принципа работы в сравнении с АОЛ. Комплектации линии. Технические характеристики типовых кареточных линий, области использования таких линий. Обозначение линий. Расчет количества позиций в многопозиционных ваннах.

5	Оборудование малой механизации гальванических производств. Назначение, конструкции, принцип действия, обслуживание. Подвески, изоляция, ремонт.	Оборудование малой механизации и стационарные ванны гальванических производств. Конструктивное исполнение ванн – материалы, футеровка, обвязка, подвод тока. Нормали для стационарных ванн. Определение размеров ванн по площади (размеру) носителя – подвески или барабана. Устройства качания подвесок. Барабанные ванны – конструкция, принцип работы, подвод тока. Колокольные ванны, устройство, принцип действия. Стационарные колокола, батареи колокольных ванн, устройство, принцип работы, питание электрическим током. Обслуживание, ремонт футеровки.
6	Вспомогательное оборудование цехов гальванопокрытий. Комплектация ванн, приспособления. Вентиляция ванн. Технические требования. Ремонт.	Вспомогательное оборудование – ванны приготовления, корректировки электролита, сбора электролита, буферные емкости. Устройство для очистки зеркала электролита, барботажа. Устройство для фильтрации электролита. Нагреватели – паровые, электрические, теплоизоляция ванн. Система трубопроводов автоматических (механизированных) линий, конструкции подвесок. Контроль и регулирование параметров (уровня, температуры, расхода и др.). местная вентиляция (бортоотсосы), общая вентиляционная система для гальванических линий.
7	Конструкционные расчеты автооператорных (механизированных) линий и их комплектации.	Конструкционные расчеты ЭХА. Расчет количества оборудования для выполнения годовой программы. Исходные данные для расчета количества типового оборудования крупнотоннажных электрохимических производств. Действительный фонд времени работы оборудования, токовая нагрузка типовых ЭХА. Расчет автооператорных линий (АОЛ) на основе выбранной линии-прототипа (подвесочных и барабанных): загрузка, ритм, количество ванн, габариты линии и ее рациональная компоновка. Расчет количества линий, коэффициента загрузки линий. Расчет барабанов по единовременной загрузке.
8	Источники питания ЭХА постоянным током и шинопроводы. Перегрузка ИП. Отключение нагрузки ЭХА. Регулирование нагрузки на ЭХА.	Источники питания (ИП) электрохимических аппаратов. Шинопроводы. Принципиальные схемы преобразования переменного одно и трехфазного тока в постоянный. Блок-схема выпрямительных агрегатов. Схема Ларионова. Тиристорные выпрямительные агрегаты для гальванических производств – серии ТЕ, ТВ. Обозначение, технические характеристики. Регулирование выходных характеристик. Выпрямительные агрегаты на мощных кремниевых вентилях для питания серий ЭХП крупнотоннажных электрохимических производств. Расчет и выбор шинопроводов. Соотношение потребляемой мощности ЭХА и мощности ИП. Система регулирования ИП.
9	Расчет электрического баланса ЭХА, Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания для ЭХА. Режим ИП. Подбор ИП для серий ЭХА.	Расчет электрического баланса ЭХА. Общие выражения баланса, электрохимическая и омическая составляющие баланса. Расчет составляющих. Аналитический метод расчета, аналитико-эмпирический метод. Принцип выбора ИП для отдельных ЭХА и серий ЭХА по номинальной линейной токовой нагрузке и напряжению по ЭХА, серии ЭХА. Формирование серий ЭХА. Удельный расход электроэнергии. Напряжение на ЭХА и напряжение на источнике питания. Напряжение на серии ЭХА. Подбор ИП для серий ЭХА. Расчет силы тока на электрохимических ваннах АОЛ. Джоулево тепло. Роль в тепловом балансе ЭХА. Энтальпийная и энтропийная составляющие напряжения разложения и их расчеты. Расчет количества Джоулевого тепла в ЭХА.
10	Составление и расчет материального баланса для гальванических производств. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования	Расчет материального баланса для гальванической линии. Расчет реактивов, воды, количества анодов на первоначальный пуск с учетом конструктивных характеристик АОЛ и данных карты техпроцесса. Расчет потребностей реактивов, воды, анодного металла для выполнения заданной годовой программы с учетом использования растворимых и нерастворимых анодов. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования. Основные узлы и элементы электрохимического оборудования требующие периодического обслуживания, ремонта, замены.
11	Электрохимические аппа-	Оборудование для получения хлора и щелочи и водорода электролизом.

	раты для электролиза без выделения металлов. Устройство, обслуживание, ремонт	<p>Классификация электролизеров для получения хлора, щелочи, водорода. Конструкция электролизеров с проточной фильтрующей диафрагмой и анодами ОРТА (БГК и ДМ). Устройство анодных и катодных комплектов. Материалы. Организация подвода рассола и отвода продуктов электролиза, капельницы. Соединение электролизеров в серии, межванная и магистральная ошиновка. Причины ремонта (замены) диафрагм. Порядок ремонта.</p> <p>Конструкция биполярных электролизеров для получения хлора и технической щелочи. Устройство и материалы электродов, корпуса. Подвод тока. Устройство для организации циркуляции, разделение и отвод продуктов электролиза. Конструкционное решение электролизера с жидким ртутным катодом.</p> <p>Электролизеры типа СЭУ. Особенности конструкции биполярных электролизеров фильтрпресного типа, работающих при избыточном давлении. Монополярные, биполярные электроды, диафрагменные рамы. Организация циркуляции электролита, отвод газов, устройство разделительных и уравнивательных (промывных) колонок. Стяжка электролизных ячеек, замена диафрагм.. Подвод тока. Расчет напряжения на ЭХА.</p>
12	Оборудование для формирования пластин свинцовых кислотных аккумуляторных батарей. Контроль режимов процессов.	<p>Устройство формировочных баков (электролизеров) для формирования пластин свинцовых аккумуляторов. Устройство для совместного формирования пластин свинцовых аккумуляторов в собранном виде. Контроль режимов формирования пластин.</p>
13	Конструкция, принцип работы ЭХА для получения (рафинирования) металлов электролизом солевых расплавов. Регулирование режимов.	<p>Принципиальные конструкции электролизеров для получения алюминия с самообжигающимися и предварительно обожженными анодами. Катодный комплект (электролизная ванна), подвод тока, конструкционные материалы. Анодный комплект, устройство, регулирование межэлектродного расстояния. Подвод тока к анодам. Соединение электролизеров в серии. Питание глиноземом, выемка металла. Способы устранения анодных эффектов.</p> <p>Конструкции бездиафрагменных электролизеров для получения магния. Способ организации циркуляции расплавленного электролита за счет конструкции анодов и отделения (сбора) магния. Ошиновка.</p> <p>Использование в электролизерах жидких металлических катодов для получения жидких сплавов, на примере медно-кальциевого катода в электролизере для получения кальция. Электролизер для трехслойного рафинирования алюминия.</p> <p>Регулирование теплового баланса, напряжения, состава ванн.</p>
14	Электрохимические ванны для электроэкстракции и рафинирования металлов в гидроэлектрометаллургии. Способы поддержания технологических режимов.	<p>Конструкции электролизеров для электроэкстракции цинка (кадмия). Способ размещения электродов в ванне, ошиновка ванн, блоков, серий. Магистральная ошиновка. Питание электролитом, током, способ поддержания теплового режима. Съем металла. Ванна с дисковыми электродами для осаждения цинка.</p> <p>Устройство товарных, регенеративных и матричных ванн, используемых при электролитическом рафинировании меди. Конструкционное исполнение, организация циркуляции электролита.</p> <p>Футеровка. Магистральный шинопровод, межванная ошиновка, выемка катодной меди. Способ поддержания теплового баланса ванн. Ванны рафинирования меди. Соединение ванн в блоки, серии. Подвод и отвод электролитов. Конструкционные узлы, материал ванн, футеровка. Способы поддержания состава электролитов, температуры.</p> <p>Устройство ванн для электролитического рафинирования никеля. Организация циркуляции, диафрагмирование катодного пространства. Поддержание теплового режима.</p>
15	Материальные балансы ЭХА непрерывного принципа действия	<p>Материальный баланс для проточного ЭХА непрерывного принципа действия. Балансируемые компоненты. Полный баланс. Невязка баланса, сводная таблица баланса. Алгоритмы расчета.</p>
16	Тепловое балансы проточных ЭХА непрерывного действия	<p>Расчет теплового баланса для ЭХА непрерывного принципа действия. Способы поддержания баланса за счет циркулирующего электролита (на примере хлорного ЭХА и ванны рафинирования меди).</p>
17	Планировка, компоновка ЭХА в производственных помещениях и его обслу-	<p>Организация планово-предупредительного и текущего ремонта (обслуживания) электрохимического оборудования. Ремонтные конструкционные элементы, расходные материалы в отдельных электрохимических</p>

	<p>живание. Плановый вывод ЭХА на замену диафрагм. Ремонт электролизеров.</p>	<p>производствах. Время ремонта и действительный фонд работы оборудования. Общие принципы планировки производственных помещений цехов гальванопокрытий, производства хлора и щелочи, гидрометаллургических производств, получения алюминия.</p>
--	---	---

5. Дополнительная информация – планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ООП.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	<p>способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Знать: –Базовые технологии и технические средства для их реализации в зависимости от объемов производства, требований к качеству продукции и с учетом экологических последствий их применения. Уметь: –Работать со справочной технической литературой; –классифицировать типовое оборудование по различным признакам, в том числе по назначению различных технологий; –обосновывать принятие конкретных технических решений по подбору основного электрохимического оборудования, с учетом принятых технологических схем; –комплектовать технологические схемы оборудованием: ваннами, узлами для агрегатирования электрохимических аппаратов (ванн). Владеть: –Методиками расчета и навыками комплектации автооператорных линий; –методиками расчета электрических балансов для (ЭХА)– электрохимических аппаратов (ванн) и навыками подбора выпрямительных агрегатов к ним; –методами расчета тепловых балансов ЭХА; –навыками расчета потребности материалов и реактивов на пуск и выполнение программы; –навыками экологической оценки влияния отходов производств (жидких, твердых, газообразных)</p>
ПК-6	<p>способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</p>	<p>Знать: –устройство и принцип действия основного технологического оборудования в цехах гальванопокрытий; –оборудование для производства хлора, щелочи и водорода по разным технологическим схемам; –устройство и принцип действия, регламенты ведения процессов, способы их контроля и управления, проверки. Уметь: –задавать технологические режимы (температуру, состав, расход, силу (плотность) тока, давление, время ведения процесса, единовременную загрузку на носитель; –настраивать режимы при их отклонении от регламентных. Уметь проверять работу контуров контроля и управления; Владеть: –знаниями и умениями расчетов времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм и проверки их выполнения. Умениями осуществлять проверку работоспособности узлов и агрегатов перед пуском и в ходе их работы.</p>
ПК-7	<p>способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к</p>	<p>Знать: –требования к техническому состоянию, регламентным параметрам, которые обеспечиваются в данном оборудовании, узле, агрегате; –графики профилактических техосмотров, планово-предупредительных и капитальных ремонтов отдельных видов оборудования; –порядок организации осмотров и текущего планового и неотложного ремонтов; –знать регламентные условия ведения техпроцессов при выводе из строя (на ремонт) отдельных аппаратов; –условия и порядок остановки линий при проведении стационарных ремонт-</p>

	ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>ных работ; –порядок приемки из ремонта, испытаний и запуска.</p> <p>Уметь: –проверять соблюдение требований технологического состояния электролизеров, линий в целом и отдельных узлов и агрегатов в отдельности; –организовывать текущий ремонт отдельных узлов, агрегатов, частей (подвесок, креплений, контактов, шин, барабанов, токоподводов, барботеров, футеровок, диафрагм (чехлов), штанг и т.п.); –останавливать процесс для подготовки электролизеров к ремонту или шунтировать ванны в серии;</p> <p>Владеть: –способностью к организации осмотров и участию в них по выявлению технических отклонений, устраняемых в профилактическом или в плановом ремонте; –способностью выводить и вводить оборудование при условиях ведения непрерывных технологических процессов или в условиях периодического производства; –способностью проверять состояние оборудования и его работоспособность после ремонта;</p>
ПК-8	– готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать: –основные виды оборудования для типовых технологических схем; –принципы действия (работы) оборудования в целом и работы отдельных узлов; –достоинства и недостатки отдельных видов оборудования; –перспективы развития новых технологий, нового оборудования, направления развития, новые технические решения.</p> <p>Уметь: –оценивать технические характеристики нового оборудования, устройство, принцип действия, уровень автоматизации, способы поддержания технологических режимов; –работать с технической документацией; –оценивать новые технические решения и осваивать их содержание; –изучать и осваивать операции и режимы их ведения на вновь вводимом оборудовании.</p> <p>Владеть: –навыками изучения технической документации по правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования (ПУБЭ); –навыками контрольных расчетов комплектности автооператорных линий; –навыками работы с рабочими чертежами оборудования, приемами компоновки АО линий, серий электролизеров в цехах; –знаниями в области технических решений по обеспечению условий труда и экологической безопасности вновь вводимого оборудования.</p>
ПК-9	–способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать: –основные источники технической документации разного уровня доступности; –каталоги, буклеты, рекламные проспекты, интернет-информация производителей; –принципы комплектации оборудования - основное, вспомогательное, дополнительное; –соответствие оборудования технологическому процессу, производительности, системе утилизации и др. показатели на производстве.</p> <p>Уметь: –рассчитывать количество единиц оборудования для обеспечения техпроцесса и производительности; –рассчитывать балансы для выбора вспомогательного оборудования; –готовить заявки на приобретение или ремонт оборудования.</p> <p>Владеть: –навыками выбора автооператорных линий, ЭХА для реализации электрохимических технологий при заданной производительности; –навыками оформления расчетов и обоснования принятых решений; –способностью оформлять заявки по результатам расчетов и принятия конкретных решений;</p>
ПК-11	– способностью выявлять и	<p>Знать: –принцип действия аппаратов и способы поддержания режимов работы в них;</p>

	<p>устранять отключения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</p>	<p>–возможные причины отключения ; Уметь: –выявлять причины отключения и устранять причины, приводящие к отключению режимов работы электролизеров или вспомогательного оборудования; Владеть: –знаниями принципов работы контуров автоматического поддержания режимов работы; –знаниями об предаварийных отключениях, отключениях при перегрузках выпрямителей ЭХА; –знаниями для принятия решений о проведении профилактических или других видах ремонтов для устранения режимов отключения оборудования.</p>
--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которыми обучающийся должен обладать:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Задачами дисциплины является:

- обеспечение профессиональной подготовки в проведении поиска необходимой научно-технической информации, знаний ее источников;
- приобретение умения и навыков по обработке, анализу научной информации и принятию конкретных решений в соответствующей области химической технологии;
- приобретение знаний в области типовых методик исследований и обработки и анализу их результатов для базовых электрохимических технологий;
- приобретение знаний об основных видах научной работы и этапах ее проведения;
- приобретение навыков обработки, оформления и представления результатов научно-исследовательской работы

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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: –способы и приемы самоорганизации и самообразования. Уметь: –грамотно планировать и распределять время, отведенное на самостоятельную работу. Владеть: –навыками самостоятельной работы с объектом исследования, поиска и обработки информации по теме исследования.
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологи-	Знать: -основные технологические операции и процессы электрохимических технологий, режимы их проведения, факторы, влияющие на показатели процесса электролиза;

1	Электрохимические производства, состояние и перспективы развития	0,5	-	4	3	-	ПК-4
2	Научно-исследовательская работа (НИР), структура	0,5	-	6	6,5	-	ПК-20
3	Литературный и патентный поиск. Источники информации.	0,5	-	6	6,5	-	ОК-7 ПК-20
4	Типовые исследования в электрохимии	0,5	-	6	6,5	-	ПК-20
5	Равновесные электрохимические измерения. Термодинамика электрохимических процессов	-	0,5	6	6,5	yo, .	ОК-7 ПК-4 ПК-20
6	Кинетика электрохимических реакций. Выхода по току, факторы	-	0,5	6	10	yo, p.	ОК-7 ПК-4 ПК-20
7	Обработка результатов измерений. Моделирование процессов.	-	0,5	6	6,5	yo,	ПК-20
8	Текстовые документы по НИР. Оформление, требования.	-	0,5	8	8,5	yo, .	ОК-7 ПК-20
	Оформление результатов научной работы. (Контроль)	-	-	16	16	КР.	ОК-7 ПК-20
					4		
1	Всего, часов	2	2	64	72		

4.3 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Электрохимические производства, состояние, перспективы развития	Роль русских и зарубежных ученых в развитии электрохимии как науки. Развитие прикладной электрохимии. Перспективы, актуальные задачи развития современной электрохимии. Направления.
2	Научно-исследовательская работа (НИР), структура	Организация научных исследований. Теоретические и прикладные работы. Структура научных организаций.
3	Литературный и патентный поиск. Источники информации.	Изобретения, патенты, открытия. Понятие интеллектуальной собственности. Различные виды источников информации. Библиотечные каталоги и пользование ими. Библиографические материалы: журналы и другие периодические издания, реферативные журналы, система УДК, патенты, авторские свидетельства, информационные ресурсы.
4	Типовые исследования в электрохимии	Равновесные измерения по оценке термодинамических характеристик электрохимических процессов. Кинетические измерения.. Поляризация. Гальваностатические. Коммутаторные. Потенциостатические и потенциодинамические. Вольтамперометрия. Прикладные и теоретические исследования.
5	Равновесные электрохимические измерения.	Равновесные потенциалы электродов (реакций). Роль в решении актуальных задач. Электроды сравнения в разных электролитах. Потенциалы металлов, сплавов. Условные стандартные. Условные равновесные потенциалы металлов и сплавов. Ряды напряжений.
6	Кинетика электрохимических реакций, выхода по току, факторы.	Методы изучения кинетики электродных процессов. Роль для решения практических задач. Полярография, хронопотенциометрия, поляризационные методы. Факторы, влияющие на ВТ: состав электролита, температура, i_k , перемешивание, диафрагмирование, вторичные химические процессы.
7	Статистическая обработка результатов измерений. Моделирование процессов.	Статистическая обработка результатов. Методы представления результатов. Количество измерений. Классификация данных по уровню достоверности. Понятие о моделировании – аналитической (расчетной) оценке электрохимических (физико-химических) величин
8	Текстовые документы по НИР. Оформление, требования.	Требования к оформлению текстовых документов по результатам НИР – Реферат, отчет, тезисы доклада, статья, краткое сообщение, обзор, монография, книга (справочник) и т.д. Квалификационные работы: ВКР бакалавра, специалиста, ВКР магистра и т.д.

4.4. Практические занятия –тематический план

№ п/п ПЗ	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинара)	Трудоемкость, час.	Форма текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	5	Равновесные электрохимические измерения Цели и задачи.	0,5	Опрос, решение ситуационной задачи	ОК-7 ПК-4 ПК-20
1	6	Кинетика электрохимических процессов. Выход по току. Факторы, расчет.	0,5	Опрос, решение задач по теоретической оценке величин	ОК-7 ПК-4 ПК-20
1	7	Обработка результатов и математическое моделирование процессов. Формы представления данных.	0,5	Опрос, расчеты по модельным объектам. Обсуждение	ОК-7 ПК-20
1	8	Оформление текстовых документов по итогам НИР. Виды текстовых документов	0,5	Оценка подготовленных рефератов. Доклады аннотаций, тезисов рефератов.	ПК-20

Полный перечень вопросов к составлению КР по дисциплине приведен в Приложении 2. Задание выдается преподавателем (два вопроса из приложения 2 и один из приложения 3).

4.5 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин ОПОП							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Методы контроля электрохимических производств	-	+	+	+	+	-	-	-
2	Функциональная гальванотехника	-	+	+	+	+	+	+	-
3	Основы электрохимических технологий	-	+	+		+	+	+	+
4	Основы высокотемпературная электрохимии	+	+	+	+	+	+	+	+

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

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
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью принимать конкретные технические решения при разработке техно-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –способы и приемы самоорганизации и самообразования. -основные технологические операции и процессы электрохимических технологий, режимы их проведения, факторы, влияющие на показатели процесса электролиза; –источники научно-технической информации в области химии, химических технологий, теоретической и прикладной электрохимии;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность,	

логических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-20)		правильность, результативность,)	Уметь: –грамотно планировать и распределять время, отведенное на самостоятельную работу; –формулировать задачу поиска (исследования) для решения различных технологических проблем; –выбирать, накапливать, систематизировать и анализировать полученную информацию; –обосновывать методику исследований по теме; Владеть: –навыками самостоятельной работы с объектом исследования, поиска и обработки информации по теме исследования. –способами обоснования технологических решений, в т.ч. на базе современных исследований в данной области –навыками планирования, проведения поиска научно-технической информации, формулирования выводов.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, действий)	

5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

5.3. Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-20)	Практические занятия Контрольная работа	зачтено	зачтено	Не зачтено

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе практических занятий. Виды контроля – устный опрос, собеседование по содержанию темы практического занятия и КР.

Оценочные материалы для текущего контроля на практических занятиях и для опроса на зачете приведены в приложении.

5.5.Промежуточный контроль

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты КР в ходе собеседования.. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам ПЗ. При собеседовании по КР используется фонд вопросов для контроля на ПЗ ,Приложения 2 ; 3.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода предусмотрено использовать следующие активные и интерактивные формы: разбор конкретных ситуаций, опрос и обсуждение ситуационных задач на практических занятиях, обсуждение теоретических вопросов и др.

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» предусматривает применение активных и интерактивных форм.

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, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей)

6.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.3. Занятия семинарского типа (практические)

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.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

6.4. 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 (КР) оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

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 проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля относятся - устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К *формам* контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачет.

Устные формы контроля к практическим занятиям:

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 организованное собеседование, коллоквиум, зачет могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

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 занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалификационного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.6. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы над рефератом.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, лекционный материал в форме устного собеседования по содержанию реферата. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

При реализации программы дисциплины «Основы научных исследований» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (18 час.) с использованием раздаточного материала, презентации, выполнение реферата.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в библиотеке, Интернете и т.д.; подготовку к ПЗ в т. ч к устному опросу.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить КР и пройти собеседование на текущем ПЗ.

6.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

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
Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства / И. Б. Рыжков. — М.: Лань, 2013. —224 с.: ил. —Учебники для вузов. Специальная литература. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=30202	Библиотека НИ РХТУ Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=30202	Да

Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика.-Л.: Химия, 1987.- 279 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
--	--------------------	----

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Вершинин В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92623 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9	Да
ГОСТ 7.32-2001*. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.	http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid	Да
ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования правила составления	http://docs.cntd.ru/document/1200025968	Да
СТО НИ РХТУ -2014 Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.: А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.	Библиотека НИ РХТУ Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да

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/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, коли- чество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется дого- вором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

Периодические издания отечественных и зарубежных научных журналов, например: «Электрохимия», ЖПХ, ЖФХ, «Расплавы», «Иzv.Вузов. Химия и хим.технология», «Иzv. Вузов. Цветная металлургия», «По-

верхностная обработка металлов» и др.

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.

7.3 Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1 Операционная система MS Windows XP 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)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа №313 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	Комплекты учебной мебели, доска, экран. демонстрационные материалы. Доступ в Интернет Переносная презентационная техника (экран, проектор, ноутбук) Количество посадочных мест – 40
2	Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации № 313 Новомосковск улица Трудовые резервы, 29/19	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Количество посадочных мест – 40
3	Помещение для самостоятельной работы, № 413 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 6

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72. Контактная работа 4 час., из них лекционные 2, практические 2 часа.. Самостоятельная работа студента 64 час. Контроль 4 часа. Форма промежуточного контроля – зачет. Дисциплина изучается в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины Б1.В.11.05 «Основы научных исследований» реализуется в рамках вариативной части блока дисциплин Б.1.В.11 направленности (профиля) «Технология электрохимических производств». Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в дисциплинах: Иностранный язык (ОК-7), Учебная практика (ОК-7). Основы электрохимических технологий (ПК-4), Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ПК-4), Общая химическая технология (ПК-4), Материаловедение и защита от коррозии (ПК-4), разделы дисциплин «Физическая химия», Теоретическая электрохимия.

3. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которыми обучающийся должен обладать:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Задачами дисциплины является:

- обеспечение профессиональной подготовки в проведении поиска необходимой научно-технической информации, знаний ее источников;
- приобретение умения и навыков по обработке, анализу научной информации и принятию конкретных решений в соответствующей области химической технологии;
- приобретение знаний в области типовых методик исследований и обработки и анализу их результатов для базовых электрохимических технологий;
- приобретение знаний об основных видах научной работы и этапах ее проведения;
- приобретение навыков обработки, оформления и представления результатов научно-исследовательской работы

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Электрохимические производства, состояние, перспективы развития	Роль русских и зарубежных ученых в развитии электрохимии как науки. Развитие прикладной электрохимии. Перспективы, актуальные задачи развития современной электрохимии. Направления.
2	Научно-исследовательская работа (НИР), структура	Организация научных исследований. Теоретические и прикладные работы. Структура научных организаций.
3	Литературный и патентный поиск. Источники информации.	Изобретения, патенты, открытия. Понятие интеллектуальной собственности. Различные виды источников информации. Библиотечные каталоги и пользование ими. Библиографические материалы: журналы и другие периодические издания, реферативные журналы, система УДК, патенты, авторские свидетельства, информационные ресурсы.
4	Типовые исследования в электрохимии	Равновесные измерения по оценке термодинамических характеристик электрохимических процессов. Кинетические измерения.. Поляризация. Гальваностатические. Коммутаторные. Потенциостатические и потенциодинамические. Вольтамперометрия. Прикладные и теоретические исследования.
5	Равновесные электрохимические измерения.	Равновесные потенциалы электродов (реакций). Роль в решении актуальных задач. Электроды сравнения в разных электролитах. Потенциалы металлов, сплавов. Условные стандартные. Условные равновесные потенциалы металлов и сплавов. Ряды напряжений.

6	Кинетика электрохимических реакций, выхода по току, факторы.	Методы изучения кинетики электродных процессов. Роль для решения практических задач. Полярография, хронопотенциометрия, поляризационные методы. Факторы, влияющие на ВТ: состав электролита, температура, i_k , перемешивание, диафрагмирование, вторичные химические процессы.
7	Статистическая обработка результатов измерений. Моделирование процессов.	Статистическая обработка результатов. Методы представления результатов. Количество измерений. Классификация данных по уровню достоверности. Понятие о моделировании – аналитической (расчетной) оценке электрохимических (физико-химических) величин
8	Текстовые документы по НИР. Оформление, требования.	Требования к оформлению текстовых документов по результатам НИР – Реферат, отчет, тезисы доклада, статья, краткое сообщение, обзор, монография, книга (справочник) и т.д. Квалификационные работы: ВКР бакалавра, специалиста, ВКР магистра и т.д.

5. Дополнительная информация – планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: –способы и приемы самоорганизации и самообразования. Уметь: –грамотно планировать и распределять время, отведенное на самостоятельную работу. Владеть: –навыками самостоятельной работы с объектом исследования, поиска и обработки информации по теме исследования.
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: –основные технологические операции и процессы электрохимических технологий, режимы их проведения, факторы, влияющие на показатели процесса электролиза; Уметь: –формулировать задачу поиска (исследования) для решения различных технологических проблем; Владеть: –способами обоснования технологических решений, в т.ч. на базе данных современных исследований в рассматриваемой области, с учетом экологической составляющей
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Знать: –источники научно-технической информации в области химии, химических технологий, теоретической и прикладной электрохимии; Уметь: –выбирать, накапливать, систематизировать и анализировать полученную информацию; –формулировать задачу и обосновывать методику исследований по теме; Владеть: –навыками планирования, проведения поиска научно-технической информации, формулирования выводов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металловедение

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
 - Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
 - Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
 - Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
 - Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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 дисциплины «Металловедение» является обеспечение профессиональной подготовки и формирование компетенций или их частей, позволяющих вести профессиональную деятельность. В результате изучения курса обучающийся должен знать основные свойства и характеристики металлов и сплавов, их строение, основы производства, классификацию

Задачами дисциплины является сформировать знания:

- о строении и физико-химических свойствах металлов и сплавов, а также о закономерностях изменения их свойств под воздействием внешних факторов;
- о классификации металлов и сплавов, способах их получения и обработки;
- об закономерностях кристаллизации металлов на основе анализа строения диаграмм состояния;
- об областях их применения в электрохимических технологиях;
- о свойствах и специфических особенностях строения металлов и сплавов, получаемых электролизом;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Металловедение» относится к вариативной части Модуля дисциплин Б.1.В. профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Для изучения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия.

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,

- 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, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Металловедение» направлено на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции и (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	формирование следующих профессиональных компетенций: – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: - основные законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности; Уметь: – использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; Владеть: – навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - информацию о современных представлениях о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), о роли и месте данных веществ в современной технике и технологиях; Уметь: – использовать информацию о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), для решения задач в области электро-химических технологий; Владеть: – навыками классификации металлов и сплавов по физико-химическим характеристикам, областям применения, на основе знаний об их составе и структуре, природе связи;

ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств металлов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	<p>Знать: –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств;</p> <p>Уметь: –использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико-химических факторов;</p> <p>Владеть: –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;</p>
ПК-18	готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;</p> <p>Уметь: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;</p> <p>Владеть: – навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях;</p>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 акад.час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак. часа или 3 (з.е.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа,	8	8
в том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	96	96
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		
Изучение теоретического материала	62	62
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Решение контрольной работы	30	30
Контроль	4	4
Промежуточная аттестации (дифференцированный зачет)	<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Зачет с оценкой</i>

Общая трудоемкость	час.	108	108
	з.е.	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практич. занятия, час.	СРС, час.	Всего, час.	Код формируемой компетенции
1	Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства. Современное металлургическое производство.	0,5		4	4,5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
2	Деформация и разрушение металлов. Структура металлов и методы ее исследования	0,5		10	10,5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
3	Формирование структуры металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния двойных систем.	2	2	12	16	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
4	Железо и его сплавы. Их свойства	4	1	20	25	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
5	Цветные металлы, их сплавы, свойства	1	1	16	18	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
	Контрольная работа			30	30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
	Контроль			4	4	
	Всего, час	8	4	96	108	

5.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства. Современное металлургическое производство.	Предмет и задачи курса. Роль и место металловедения в современной металлургии и прикладной электрохимии. Классификация металлов и сплавов по различным классификационным признакам Черные и цветные металлы и их сплавы. Основные способы и методы получения металлов и сплавов. Физические, химические, механические и другие практически важные свойства металлов и сплавов, определяющие их применение в современной технике и технологиях.
2	Деформация и разрушение металлов. Структура металлов и методы ее исследования	Упругая и пластическая деформация металлов. Разрушение металлов. Холодная и горячая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства металлов. Структура металлов и методы ее исследования. Излом. Макроструктура. Микроструктура металлов. Особенности строения реальных кристаллов. Диффузия.

3	Формирование структуры металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния двойных систем.	Кристаллизация металлов. Механизм процесса кристаллизации. Кристаллизация металлов из жидкого, газообразного и твердого состояний. Электрокристаллизация. Критические зародыши и их рост. Реальные формы кристаллов. Макроскопические дефекты кристаллов. Возникновение дефектов решетки при затвердевании. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Строение металлического слитка. Ликвация в сплавах, ее разновидности. Модифицирование. Фазы в металлических сплавах. Полиморфизм. Полиморфные модификации. Диаграммы состояния двойных систем. Классификация двойных систем. Типы двойных систем и их диаграмм состояния. Сплавы – твердые растворы внедрения и замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Сверхструктуры. Сплавы – химические соединения. Многофазные сплавы – смеси. Превращения, фазы и структурные составляющие в двойных системах. Механизм эвтектической кристаллизации и строение эвтектик. Перитектические структуры. Строение эвтектиода, механизм его образования. Роль диаграмм состояния в металловедении. Связь между характером диаграмм и свойствами сплавов. Влияние атомной структуры. Влияние деформации пространственной решетки. Влияние размеров и ориентации зерен. Гетерогенная структура.
4	Железо и его сплавы. их свойства	Историческая справка. Диаграмма состояния системы железо-углерод (железо-цементит). Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Критические точки. Аллотропия железа. Термический анализ диаграммы. Кривые охлаждения. Фазы, аллотропические превращения. Анализ кривых охлаждения, состав фаз и их количественная оценка. Легирующие элементы в железоуглеродистых сплавах. Железоуглеродистые сплавы – сталь, чугун. Классификация по содержанию углерода (цементита). Структура, свойства, обусловленные химическим составом железо-углерод. Легированные стали и чугуны, свойства, структура, применение. Основы термической обработки стали. Фазовые превращения при нагреве стали. Виды и разновидности термообработки. Термомеханическая и химико-термическая обработки. Основные области использования. Конструкционные материалы (стали и чугуны). Углеродистые конструкционные стали. Легированные стали и чугуны. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Особенности строения, области применения,
5	Цветные металлы, их сплавы, свойства	Практически важные конструкционные цветные металлы и сплавы. Виды диаграмм состояния, структуры и свойства бинарных сплавов цветных металлов. Сплавы цветных металлов со специальными свойствами. Основные цветные металлы широко применяемые в современных технологиях: медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы, антифрикционные сплавы на основе свинца и олова, титан и его сплавы, магний и его сплавы, тугоплавкие металлы и их сплавы. Свойства, структура, области применения. Сплавы легкоплавких цветных металлов – олова, свинца, цинка, висмута, кадмия и т.д.), области использования. благородные металлы и их сплавы. Свойства, применение в технологиях, в т.ч. электрохимических производствах.

5.4. Практические занятия

№ пп	номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
------	--------------------------	-------------------------------	--------------	-------------------------	-----------------------------

1	3	Формирование структуры металлов и сплавов Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния двойных систем.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематической семинара	ОПК-3 ОПК-4 ПК-18
2	4,5	Железоуглеродистые сплавы и практически важные конструкционные цветные металлы и их сплавы.	2	Оценка ответов на вопросы по теме занятия (опрос устный) Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов) Оценка знаний формул, методик их использования	ОПК-1 ОПК-3 ПК-4

5.5. Лабораторные занятия – не предусмотрены

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при подготовке к тестированию;
- при подготовке к практическим занятиям;
- при подготовке к сдаче зачета.

Самостоятельная работа	Тематика	Код формируемой компетенции
Изучение рекомендованных источников информации	В соответствии разделам дисциплины	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
Выполнение контрольной работы	Необходимо выполнить контрольную работу согласно варианту задания. Тематика представлена в приложении.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18
Подготовка к практическим занятиям	- согласно плану п.5.4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-18

(ак.ч.) Изучение теоретического материала	2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5		
– Выполнение контрольной работы			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	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 ранее рассматривались в практических работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов 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 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.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на :

- 85-100% заданий – 5 (отлично);
- 74-85% заданий – 4 (хорошо);
- 51-74% заданий – 3 (удовлетворительно);
- Менее 50% – 2 (неудовлетворительно).

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных материалов и источников литературы; выполнения задания в установленные сроки, аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями. Контрольная работа считается выполненной и может быть автоматически рекомендована к защите (собеседованию), если:

- обучающийся выполнил в установленные сроки задания контрольной работы в полном объеме и правильно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки;
- оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа, выполненная обучающимся в установленные сроки, **не может быть рекомендована к защите (собеседованию) без доработки**, если в решении заданий присутствуют существенные ошибки

являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы. Такая работа направляется на доработку, после выполненной в установленные сроки работы над ошибками, может быть рекомендована к защите (собеседованию).

Контрольная работа не может быть рекомендована к защите (собеседованию), она считается нерешенной, если решено менее 50% объема задания. Не зачитывается контрольная работа, представленная с нарушением установленных сроков.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета. Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет, производится по четырехбалльной системе 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 недостаточно 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

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; применять общие теоретические знания к конкретным процессам.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками использования знаний естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - информацию о современных представлениях о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), о роли и месте данных веществ в современной технике и технологиях;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать информацию о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), для решения задач в области электрохимических технологий;

мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками классификации металлов и сплавов по физико-химическим характеристикам, областям применения, на основе знаний об их составе и структуре, природе связи.
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в раз-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств;

личных класса х химических со- единений для понимания свойств материа- лов и механизма химических про- цессов, протека- ющих в окружа- ющем мире (ОПК-3)	Формирован- ие умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: –использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анали- зе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико- химических факторов;
	Формировани- е навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора метал- лов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;
- готовность использовать знания основных химических эле- ментов соедине- ний и материалов на их основе для решения зада- ч профессиональ- ной деятельности (ПК-18)	Формирован- ие знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: – практически важные металлы, сплавы на их осно- ве, применяемые в современной технике;
	Формирован- ие умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки струк- туры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: – навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных мате- риалов, материалов покрытий, материалов электро- дов в электрохимических технологиях;

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 соот- ветствии с алгоритмом действий, лежащих в ос- нове знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения обра- зовательной	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соот- ветствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

		программы	
--	--	-----------	--

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ОЦК, ГЦК, ГПУ, тетрагональной кубической.

6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

<i>Компетенция</i>	<i>Показатели текущего контроля</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>		
		<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>	<i>не сформирована</i>

<p>– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>– готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);</p> <p>- 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);</p> <p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	выполнение практически 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»
	реферат	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			
		высокий		пороговый	не освоена
		Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»

	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень оформления отчета</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, частично ошибается.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. На вопросы отвечает не уверенно, не аргументировано или ошибается.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. На вопросы не отвечает</p>
<p>– способностью и готовностью использовать основные</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <p>- основные законы фи-</p>	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы.</p>	<p>Ответы по существу на все теорети-</p>	<p>Ответы по существу на все теорети-</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретиче-</p>

<p>законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>– готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);</p> <p>– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);</p> <p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности;</p> <p>– информацию о современных представлениях о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), о роли и месте данных веществ в современной технике и технологиях;</p> <p>– основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и мегаллических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств;</p> <p>– практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств;</p> <p>– использовать информацию о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), для решения задач в области электрохимических технологий;</p> <p>– использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии раз-</p>	<p>Отсутствие замечаний по оформлению реферата</p> <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Отсутствие замечаний по оформлению отчета</p>	<p>ческие вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета</p>	<p>ческие вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>	<p>ских вопросов.</p> <p>Отчет по ИРЗ и индивидуальному заданию оформлен не правильно, решены не все поставленные задачи</p> <p>Ответы по существу не на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях носят существенный характер</p>
--	---	--	--	--	---

	<p>личных физико- химических факторов; – использовать знания физико- химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов; Владеть: – навыками использова- ния знаний естественно- научных дисциплин для решения задач профес- сиональной деятельно- сти при использовании металлов и сплавов; – навыками классифи-</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>кации металлов и сплавов по физико-химических характеристикам, областям применения, на основе знаний об их составе и структуре, природе связи;</p> <p>–навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;</p> <p>– навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях;</p>				
--	--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета. Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет, производится по четырехбалльной системе по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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.

6.5. Примеры оценочных материалов 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.

Практическое занятие 1.

Формирование структуры металлов и сплавов

1. Объясните особенности строения жидкой фазы.
2. Что такое фазовое равновесие, его условия?
3. Что такое степень переохлаждения t ?
4. Что такое критический зародыш, от чего зависит его размер?
5. Объяснить гомогенное и гетерогенное образование зародыша
6. Что такое модификаторы и для чего их применяют?
7. Что такое дендрит? Как и почему образуются дендриты?
8. Что такое аморфные материалы и как их получают?
9. Теоретическая температура плавления свинца 327°C . К началу кристаллизации жидкий металл переохладили до 200°C . Чему равна степень переохлаждения Δt ?
10. Температура кристаллизации меди – 1090°C . Один слиток меди затвердевал с переохлаждением 100°C , другой – 500°C . Зарисуйте и объясните схему образовавшейся структуры слитка.
11. Приведите примеры известных вам сплавов, определите число компонентов в них.
12. Что называется фазой в металлических системах?
13. Что такое полиморфные модификации, полиморфное превращение?
14. *Диаграммы состояния двойных систем.*
15. Объясните особенности строения материальных систем.
16. Что называется фазой в металлических системах?
17. Что такое фазовое равновесие, его условия?
18. Объясните правило фаз Гиббса.
19. Почему диаграммы состояния называют равновесными?
20. Что такое компонент сплава, кривая охлаждения, критическая точка сплава?
21. Как экспериментально построить диаграммы состояния сплавов, образованных компонентами А и В ?
22. Какие линии диаграммы носят название ликвидус и солидус, предельной растворимости?
23. При каких условиях образуются эвтектика и эвтектоид?
24. Зависит ли изменение свойств сплавов от типа диаграммы состояния?
25. Как изменяется химический состав фаз в процессе кристаллизации сплавов? Диаграмму состояния выберите самостоятельно.
26. *Зависимость между структурой и свойствами металлов.*
27. Почему установление закономерностей, связывающих структуру металлов с их свойствами, важно для практики?
28. Приведите примеры зависимости между структурой и свойствами металлов.
29. Приведите примеры влияния атомной структуры на практические свойства металлов.
30. Расскажите о применении в технике изменений в металлах, вызванных деформацией кристаллической решетки.
31. Разберите особенности влияния размеров ориентации микроструктуры на эксплуатационные свойства металлов.
32. Разберите особенности пластической деформации металлов с гетерогенной структурой.

Практическое занятие 2. Железо и его сплавы

1. Какие фазы образуются в метастабильной системе железо – Fe₃C? Дать характеристику.
2. Напишите эвтектическую и эвтектоидную реакции системы Fe - Fe₃C. Какие структурные составляющие при этом образуются.
3. что такое сталь? Как подразделяются стали в зависимости от содержания углерода?
4. Какие критические точки у стали при охлаждении?
5. Как меняются структурный, фазовый состав и свойства сплавов в зависимости от содержания углерода?
6. Что такое эвтектоидная сталь? Какова ее структура?
7. Какие стали являются заэвтектоидными? Какова структура этой стали?
8. Какие примеси могут присутствовать в составе стали и как они влияют на свойства?
9. Постройте кривую охлаждения для стали с 0,45 % С и объясните процессы образования структуры в этой стали.
10. Какую структуру будет иметь сталь с содержанием углерода 1,2 % при температуре 750°C ?
11. Что изменится в структуре стали с содержанием углерода 1,2 %, если нагреть ее до температуры 950°C ?
12. Что такое белый чугун и как подразделяются чугуны по содержанию углерода?
13. Что происходит в структуре сплава с 3,6 % С при охлаждении в интервале температур между линиями ECF и PSK диаграммы?

14. Какова структура белых чугунов: 3 % C, 3,8 % C, 4,3 % C, 5 % C?
15. В чем заключается основное отличие структуры белых и серых чугунов?
16. Какие формы графита существуют в серых чугунах? Как форма графита влияет на механические свойства?
17. Какой может быть структура металлической основы серых чугунов?
18. Как получить высокопрочный чугун?
19. Как получить ковкий чугун?
20. Что такое легированная сталь?
21. Что называют легирующим элементом?
22. Какие легирующие элементы сужают область γ и расширяют область α , как они называются?
23. Какими элементами целесообразно легировать сталь для повышения ее прочности?

Конструкционные материалы

1. Какие углеродистые стали относятся к сталям обыкновенного качества? Как они маркируются?
 2. Как маркируются качественные углеродистые стали? Как оценивается качество стали?
 3. Как классифицируются углеродистые стали по степени раскисления?
 4. Какие углеродистые стали обыкновенного качества можно применять для деталей и конструкций, упрочняемых термической обработкой?
 5. Какие элементы, кроме железа и углерода, присутствуют в составе углеродистых сталей, какие из них вредные и по- чему?
 6. Что такое легированная сталь, цель легирования?
 7. Как классифицируются легированные стали?
 8. Запишите марку стали, имеющую следующий состав: 0,42 - 0,45 % C, до 0,8 % Mn, до 1 % Cr, 1,3 - 1,8 % Ni, 0,2 - 0,3 % Mo, высококачественная.
 9. Какие требования предъявляют к конструкционным материалам? Что такое конструктивная прочность?
 10. Основные виды коррозии материала в агрессивной среде.
 11. Какие стали относятся к коррозионноустойчивым? Какие группы сталей этого класса используются в промышленности?
 12. Какие стали называют жаропрочными? Характеристики жаропрочности.
 13. Какие основные требования предъявляют к легированным инструментам?
 14. Приведите классификацию чугунов.
 15. Какие формы графита могут быть в чугунах? Как влияет графит на механические, технологические и эксплуатационные свойства чугунов?
 16. Как получают в чугуне шаровидный и вермикулярный графит?
 17. Как обеспечивают специальные свойства чугунов?
 18. Какими требованиями определяется выбор марки стали для различных деталей машин?
 19. Какие стали и с какой упрочняющей обработкой целесообразно использовать для изготовления валов, работающих в условиях усталостного нагружения и изнашивания?
 20. Марки, состав и области применения магнитомягких материалов.
 21. Марки, состав и области применения магнитотвердых материалов.
 22. Рекомендуйте сплав для элемента сопротивления нагревательного прибора.
 23. Что такое элинвар? Где можно применить этот сплав?
24. *Цветные металлы и их сплавы.*
25. Какие металлы относятся к цветным, чем они отличаются от черных?
 26. Какие сплавы на основе алюминия относятся к литейным сплавам? Особенности структуры, свойства, определяющие их литейные характеристики.
 27. Какие сплавы на основе алюминия упрочняются термической обработкой?
 28. Какие сплавы на основе алюминия являются деформируемыми?
 29. Как подразделяются сплавы на основе меди?
 30. Как маркируются бронзы?
 31. Как маркируются латуни? Какие латуни относятся к деформируемым?
 32. Что такое баббиты? Назовите основные марки, области применения.
 33. Маркировка титана, примеси в титане, влияние примесей на свойства титана, полиморфизм титана.
 34. Маркировка титановых сплавов, их применение, обработка.
 35. Назовите порошковые сплавы на основе алюминия и титана; их марки, применение.
 36. Магний, классификация сплавов на основе магния.
 37. Что такое металлокерамика?
 38. Основные технологические свойства металлических порошков.
 39. Изделия и полуфабрикаты, получаемые методами порошковой металлургии.
 40. Особенности аморфных сплавов.
 41. Основные классификации наноматериалов.

Пример контрольного теста для текущего контроля (Т1)

Тема : «Строение и свойства металлов, методы их исследования»

1. Металловедение – это наука изучающая:

- строение металлов и сплавов
- строение и свойства металлов
- строение, свойства, состав
- состав и строение металлов и сплавов

2. Метод исследования строения металлов с помощью микроскопа :

- микроскопический
- испытание на растяжение
- испытание на твердость

3. Процесс перехода из одной кристаллической формы в другую:

- кристаллизацией
- модифицированием
- аллотропический
- полиморфизмом

4. Основоположник теории кристаллизации:

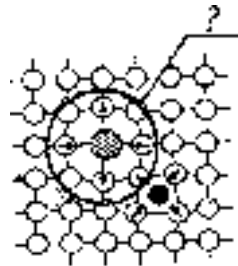
- Д.К. Чернов
- А.П. Виноградов
- В.И. Вернадский
- В.А. Чижевский

5. Переход металла из жидкого состояния в твердое:

- модифицированием
- анизотропией
- кристаллизацией
- аллотропией

6. Дефект кристаллической структуры :

- примесный атом внедрения
- межузельный атом
- примесный атом замещения
- вакансия



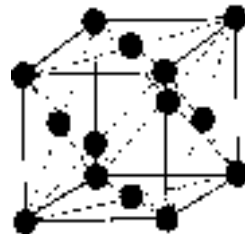
7. Механические свойства материалов :

- свойства, которые характеризуют поведение материала под действием внешних механических сил
- свойства, определяемые с помощью механических испытаний специально подготовленных образцов
- свойства, зависящие от структуры материала
- свойства, определяемые при статических и динамических

лов под действием внешних

испытаний 8. Тип кристаллической решетки :

- ГЦК
- ГПУ
- ОЦК
- ОЦ

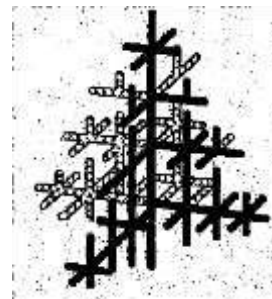


9. Обозначение твердости металла по методу :

- метод Роквелла 1 HRA
- метод Бринелля 2 HRC
- метод Виккерса 3 HB
- метод Шора 4 HV
- микротвердость

10. Особенности образования кристаллов :

- дендритный характер



- сложную кристаллическую решетку
- блок мозаичной структуры
- кристаллический характер

11. Микроанализ :

- определяет типы кристаллической решетки
- исследует структуры металла с помощью микроскопа
- определяет механические свойства на микрообразцах
- выявляет наличие серы и фосфора в сплавах

12. Основной признак металлов :

- металлический блеск
- наличие металлической решетки
- высокая электропроводность
- прямая зависимость электросопротивления от температуры

13 Вещества обладающие металлическим блеском, наличием кристаллической решетки, электропроводностью называются (металлы)

14 Механические свойства материалов :

- свойства, которые характеризуют поведение материалов под действием внешних механических сил
- свойства, определяемые с помощью механических испытаний специально подготовленных образцов
- свойства, зависящие от структуры материала
- свойства, определяемые при статических и динамических испытаний

15.Твердость:

- способность материала оказывать сопротивление контактному воздействию и внедрению в его поверхность недеформируемого наконечника
- качество материала и пригодность его для того или иного назначения
- свойство материала оказывать сопротивление местной пластической деформации, возникающей при внедрении в него стандартного наконечника (индентора)
- способность тела противостоять внедрению

16Модифицирование :

- использование специально вводимых в жидкий металл веществ с целью получения мелкозернистой структуры
- изменение кристаллического строения
- процесс зарождения и роста новых зерен с меньшим количеством дефектов строения
- изменение механических свойств

17Механическое свойство, определяющее способность металла сопротивляться деформации и разрушению:

- ударная вязкость
- вязкость разрушения
- прочность
- живучесть

18 Группа металлов имеющая { кубическую объемно-центрированную решетку (ОЦК), кубическую гранецентрированную решетку (ГЦК), гексагональную плотноупакованную (ГПУ) }:

- никель, железо, медь, алюминий
- железо, хром, вольфрам
- титан, кобальт, цинк
- серебро, платина, золото

19 Долговечность:

- способность материала оказывать в определенных условиях трения сопротивление изнашиваемости.
- способность работать в поврежденном состоянии после образования трещины.
- способность сопротивляться развитию постепенного разрушения, обеспечивая работоспособность деталей в течение заданного времени.
- способность противостоять хрупкому разрушению

20 Дефект кристаллической решетки, изображенный на рисунке:

- дислокация
- краевая линейная дислокация
- вакансия
- межузельный атом



Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Металловедение»

1. Основные понятия о металлах и их свойствах.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Дефекты кристаллического строения
4. Точечные дефекты кристаллического строения.
5. Линейные дефекты кристаллического строения.
6. Поверхностные дефекты кристаллического строения
7. Анизотропия свойств кристалла
8. Кристаллизация металлов и сплавов
9. Энергетические условия процесса кристаллизации
10. Механизм процесса кристаллизации
11. Аморфное состояние металлов
12. Реальная форма кристаллических образований
13. Строение стального слитка
14. Методы исследования структуры
15. Механические свойства металлов и сплавов
16. Упругая и пластическая деформация. Несовершенства решетки и прочность металлов
17. Методы испытаний металлов и сплавов
18. Основы теории сплавов
19. Строение сплавов
20. Химические соединения
21. Электронные соединения (фазы ЮМ-РОЗАРИ)
22. Механические смеси
23. Диаграмма состояния
24. Построение диаграмм состояния (равновесия)
25. Правило отрезков или правило рычага
26. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.
27. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии.
28. Диаграмма для сплавов, образующих химические соединения
29. Диаграмма состояния для сплавов, испытывающих полиморфные превращения
30. Связь диаграммы состояния сплава с его свойствами
31. Анализ диаграммы «Железо-углерод»
32. Характеристика линий и точек диаграммы «железо-углерод»
33. Практическое применение диаграммы «железо-углерод»
34. Классификация сплавов системы «железо-углерод»
35. Основы теории термической обработки
36. Основы химико-термической обработки. Цементация стали. Азотирование стали
37. Легированные стали и сплавы
38. Конструкционные материалы
39. Классификация конструкционных сталей
40. Инструментальные стали и сплавы
41. Стали и сплавы с особыми свойствами
42. Нержавеющие (коррозионностойкие) стали
43. Жаростойкие и жаропрочные стали
44. Магнитные стали и сплавы
45. Сплавы с особенностями электросопротивления
46. Сплавы с высоким электросопротивлением
47. Сплавы с заданным коэффициентом теплового расширения
48. Цветные металлы и сплавы.
49. Медные сплавы
50. Алюминиевые сплавы
51. Магниевого сплавы
52. Титан и его сплавы
53. Антифрикционные сплавы
54. Цинк и его сплавы, области применения.
55. Олово, свинец и их сплавы. Области применения.
56. Тугоплавкие и благородные металлы и сплавы на их основе

Примеры билетов для сдачи зачёта

«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 «Технология электрохимических производств»
Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств
БИЛЕТ

для получения зачета по дисциплине «*Металловедение*» №1

1. Классификация металлов и сплавов.
2. Механизм процесса кристаллизации. Критический размер зародыша.
3. Магний. Сплавы магния. Маркировка. Область применения.
4. Микроструктура каких сталей представлена на рисунке



Рис. 4.2. Микроструктура сталей:

Лектор _____

«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

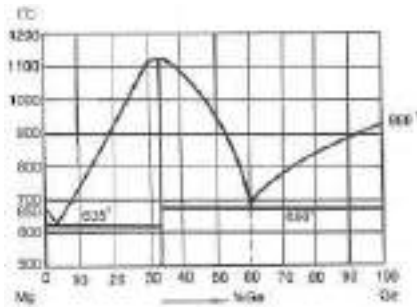
Направленность «Технология электрохимических производств»

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств

БИЛЕТ

для получения зачета по дисциплине «*Металловедение*» №10

1. Физико-химические, механические и технологические свойства металлов.
2. Установить тип диаграммы состояния. Каков физический смысл температур 650, 1110 и 959 °С?
Укажите линии ликвидус и солидус и объясните их физический смысл.



3. Понятие о термической обработке металлов. Факторы, определяющие режим термической обработки.
4. Приведите общее название антифрикционных материалов на основе олова и свинца, в состав которых входят легирующие элементы, придающие им специфические свойства. Приведите области их использования. Расшифруйте марки сплавов, Б83, Б18, БКА.

Лектор _____

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 минут контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 минут, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 минут.

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 (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

Занятия семинарского типа 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 обучающихся по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач и ситуаций);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, бланкового тестирования.

7.4. 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:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания по внеаудиторной СРС при их наличии (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6. Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС (указаны в разделе 6.3.):
- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в 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 обучающимся 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 о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наряду с Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

ны.

Организация лекционных занятий

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.

щихся.

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 обучающихся 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 обучающегося.

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 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.

7.7. 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 рекомендуется:

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 организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений и навыков студентов;
- углубления и расширения теоретических и практических знаний;
- формирования умений использовать специальную, справочную литературу, Интернет;
- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лахтин Ю.М., Леонтьева В.М. Материаловедение. 3-е изд., стерео-тип.- М.: Альянс, 2014.-528с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Родников С.Н., Лихачев В. А., Шишкина С.В., Кондратов В.М. Вопросы металловедения в гальванотехнике и коррозии: Учебное пособие. – Горький: изд. ГГУ, 1989. – 104 с. http://www.galvanicus.ru/files/?metaloved_8_9.pdf	http://www.galvanicus.ru/files/?metaloved_89.pdf	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
Материаловедение покрытий: Учебник для вузов/ И.М. Ковенский, В.В. Поветкин.-М.: СП Интемет Инжиниринг, 1999.- 296 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf http://www.galvanicus.ru/files/?amorf_2006.pdf	да
Грбчи́ков С.С. «Аморфные электролитически осажженные металлы-чешские сплавы». – Минск: Изд.центр БГУ, 2006. – 188 с.		

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Евстратова Н.Н., Компанец В.Т., Сухарникова В.А. Материаловедение. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.-268 с.- (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да

Евстифеев, В.В. и др. Материалы для контроля знаний студентов по дисциплине «Материаловедение. ТКМ» / В.В.Евстифеев, М.С. Кобышев. 2-е изд., перераб. и доп. Омск: СибАДИ, 2012. – 38 с.	http%3A%2F%2Fkniga.lib-i.ru%2F26graznoe%2F283902-1-materiali-dlya-kontrolya-znaniy-discipline-materialovedenie-tkm-federalnoe-agentstvo-obrazovaniyu-gou-vpo-sibi.php	да
Медведев Г.И. Основные закономерности электроосаждения металлов и сплавов./Учебное пособие. - Новомосковск, НИ РХТУ.-2006.-145 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Медведев Г.И., Жиркова Ю.Н. Сборник тестовых заданий по дисциплине Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие/ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск- 2011. – 87 с.	Библиотека НИ РХТУ перевести в моодл	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](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)
5. [Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/](http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/)
6. [Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/](http://www.nait.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
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 практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, 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

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-образовательную среду	приспособлено 1.Операционная система (MS Windows 7 распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
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

Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

1 Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL)) 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3. 5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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 раздаточного материала и плакатов к разделам лекционного курса.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Металловедение»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 3/108. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Металловедение» относится к вариативной части Б.1.В. Модуля дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств». учебного плана ООП. Для изучения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение профессиональной подготовки и формирование компетенций или их частей, позволяющих вести профессиональную деятельность. В результате изучения курса обучающийся должен знать основные свойства и характеристики металлов и сплавов, их строение, основы производства, классификацию, области применения металлов и сплавов в промышленности, химической технологии, в электрохимических производствах. Знать физико-химические характеристики основных групп цветных и черных металлов, сплавов, уметь проводить выбор металлов для заданных технологических целей.

1. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Современное металлургическое производство. Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства.	Введение. Роль и место металловедения в современной металлургии и прикладной электрохимии. Классификация металлов и сплавов по различным классификационным признакам. Современное металлургическое производство. Черные и цветные металлы и их сплавы. Основные способы и методы получения металлов и сплавов. Физические, химические, механические и другие практически важные свойства металлов и сплавов, определяющие их применение в современной технике и технологиях.
2	Деформация и разрушение металлов. Структура металлов и методы ее исследования	Упругая и пластическая деформация металлов. Разрушение металлов. Холодная и горячая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства металлов. Структура металлов и методы ее исследования. Излом. Макроструктура. Микроструктура металлов. Особенности строения реальных кристаллов.
3	Формирование структуры металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния двойных систем.	Кристаллизация металлов. Механизм процесса кристаллизации. Кристаллизация металлов из жидкого, газообразного и твердого состояний. Электрокристаллизация. Критические зародыши и их рост. Реальные формы кристаллов. Макроскопические дефекты кристаллов. Возникновение дефектов решетки при затвердевании. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Строение металлического слитка. Ликвация в сплавах, ее разновидности. Модифицирование. Фазы в металлических сплавах. Поллиморфизм. Поллиморфные модификации. Диаграммы состояния двойных систем. Классификация двойных систем. Типы двойных систем и их диаграмм состояния. Сплавы – твердые растворы внедрения и замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Сверхструктуры. Сплавы – химические соединения. Многофазные сплавы – смеси. Превращения, фазы и структурные составляющие в двойных системах. Механизм эвтектической кристаллизации и строение эвтектик. Перитектические структуры. Строение эвтектоида, механизм его образования. Роль диаграмм состояния в металловедении. Связь между характером диаграмм и свойствами сплавов. Влияние атомной структуры. Влияние деформации пространственной решетки. Влияние размеров и ориентации зерен. Гетерогенная структура.

4	Железо и его сплавы. Основы термической обработки. Конструкционные материалы.	<p>Историческая справка. Диаграмма состояния системы железо-углерод (железо-цементит). Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Критические точки. Аллотропия железа. Термический анализ диаграммы. Кривые охлаждения. Фазы, аллотропические превращения. Анализ кривых охлаждения, состав фаз и их количественная оценка. Легирующие элементы в железоуглеродистых сплавах.</p> <p>Железоуглеродистые сплавы – сталь, чугун. Классификация по содержанию углерода (цементита). Структура, свойства, обусловленные химическим составом железо-углерод. Легированные стали и чугуны, свойства, структура, применение. Основы термической обработки стали Фазовые превращения при нагреве стали. Виды и разновидности термообработки. Основы термо- механической и химико-термической обработки. Конструкционные материалы (стали и чугуны). Углеродистые конструкционные стали. Легированные</p>
---	---	--

		стали и чугуны. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Особности строения, области применения,
5	Цветные металлы, их сплавы.	Практически важные конструкционные цветные металлы и сплавы. Виды диаграмм состояния, структуры и свойства бинарных сплавов цветных металлов. Основные цветные металлы широко применяемые в современных технологиях: медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы, антифрикционные сплавы на основе свинца и олова, титан и его сплавы, магний и его сплавы, тугоплавкие металлы и их сплавы. Свойства, структура, области применения. Сплавы цветных металлов со специальными свойствами. Сплавы легкоплавких цветных металлов – олова, свинца, цинка, висмута, кадмия и т.д.), области использования. Благородные металлы и их сплавы. Свойства, применение в технологиях, в т.ч. электрохимических производствах.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции и (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	формирование следующих профессиональных компетенций: – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: - основные законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности; Уметь: – использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; Владеть: – навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - информацию о современных представлениях о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), о роли и месте данных веществ в современной технике и технологиях; Уметь: – использовать информацию о физической картине мира, о строении вещества (металлов и сплавов), для решения задач в области электрохимических технологий; Владеть: – навыками классификации металлов и сплавов по физико-химическим характеристикам, областям применения, на основе знаний об их составе и структуре, природе связи;
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: –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств; Уметь: –использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико-химических факторов; Владеть: –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;

ПК-18	<p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;</p> <p>Уметь: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;</p> <p>Владеть: – навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях;</p>
-------	---	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Структура и свойства электрохимических покрытий

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
 - Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
 - Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
 - Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
 - Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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 «Структура и свойства электрохимических покрытий» является обеспечение базовой подготовки обучающихся, позволяющей им вести профессиональную деятельность и формирование компетенций (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В курсе «Структура и свойства электрохимических покрытий» излагаются основные свойства и характеристики металлов и сплавов, полученных пирометаллургическим и электрохимическими методами, их строение, основы производства, классификация, термическая обработка электролитических покрытий, электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в промышленности.

Задачами формирования дисциплины являются: формирование представлений о структуре и свойствах электрохимических покрытий металлами, сплавами, композитами, химическими соединениями. Формирование знаний о существующих зависимостях между составом, строением и свойствами материалов, получаемых по различным технологиям, в том числе методом электроосаждения. Знание базовых способов обработки электрохимических покрытий им придания им особых (специальных) свойств. Знать классификацию металлических и неметаллических покрытий, их свойства и области применения. Формирование знаний по оценке экологических последствий выбора материалов. Формирование навыков проведения исследований и измерений основных свойств покрытий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б.1.В.11.ДВ 01.02 «Структура и свойства электрохимических покрытий» реализуется в вариативной части Модуля дисциплин направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 5 семестре на 3 курсе Для изучения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии, Основы электрохимических технологий, Функциональная гальванотехника, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств, Основы высокотемпературной электрохимии, Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	<p>формирование следующих профессиональных компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании

	деятельности	металлов и сплавов;
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: –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико- химических свойств; Уметь: –использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико-химических факторов; Владеть: –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;
ПК-17	Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Знать: –требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий; Уметь: –использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий; Владеть: –навыками поведения стандартных типовых испытаний металлических и неметаллических покрытий, получаемых электрохимической или химической обработкой поверхности.
ПК-18	готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике; Уметь: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов; Владеть: – навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях;

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 акад.час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		р
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа,	8	8
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4

Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	96	96
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-

Изучение теоретического материала	62	62
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Выполнение контрольной работы	30	30
Подготовка к сдаче зачета (Контроль)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	-	-
Общая трудоемкость	108	108
ч	3	3
ас.		
з.е.		

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практич. занятия, час.	СРС, час.	Всего, час.	Код формируемой компетенции
1	Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства. Современное металлургическое производство.	0,5	0,5	6	7	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
2	Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	0,5	0,5	12	13	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
3	Формирование структуры металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния двойных систем.	1	1	18	20	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
4	Железо и его сплавы. Их свойства	1	1	18	20	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
5	Цветные металлы, их сплавы, свойства	1	1	12	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
	Контрольная работа			30	30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-18
	Контроль				4	
	Всего, час	4	4	96	108	

5.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства	Введение. Роль и место металловедения в современной металлургии и прикладной электрохимии. Классификация металлов и сплавов по различным классификационным признакам Черные и цветные металлы. Сплавы черных и цветных металлов. Основные способы и методы получения металлов и сплавов. Физические, химические, механические и другие практически важные свойства металлов и сплавов, определяющие их применение в современной технике и технологиях. Структура металлов и методы ее исследования.

2	<p>Строение металлов и сплавов.</p> <p>Диаграммы состояния.</p>	<p>Металлическая связь. Свойства металлов, определяемые металлическим типом связи. Типы межатомных связей в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов в твердом состоянии. Кристаллографическое обозначение индексов узлов, направлений и атомных плоскостей. Идеальные и реальные кристаллы. Дефекты кристаллического строения, их природа, причины возникновения, виды – точечные, линейные, поверхностные. Типы кристаллических решеток. Основные типы несовершенства строения кристаллов и их влияние на свойства металлов. Диффузия и самодиффузия. Деформация и разрушение металлов.</p> <p>Диаграммы состояния двойных систем. Правило фаз. Классификация двойных систем. Фазы в металлических сплавах. Сплавы – твердые растворы внедрения, замещения, вычитания. Полиморфизм. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Сверхструктуры. Сплавы – химические соединения. Многофазные сплавы - смеси. Превращения, фазы и структурные составляющие в двойных системах. Механизм эвтектической кристаллизации и строение эвтектик. Перитектические структуры. Строение эвтектоида, механизм его образования.</p>
3	<p>Формирование структур металлов и сплавов</p>	<p>Кристаллизация металлов. Механизм процесса кристаллизации. Основные характеристики процесса кристаллизации. Кристаллизация металлов из жидкого, газообразного и твердого состояний. Факторы, влияющие на внешний облик кристаллов. Реальные формы кристаллов. Возникновение дефектов решетки при затвердевании. Макроскопические дефекты кристаллов.</p> <p>Структурные превращения в твердых металлах. Диффузия и самодиффузия. Рост зерна при нагреве. Деформация металлов. Источник дислокаций Франка-Рида.</p>

		<p>Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах, ее разновидности.</p> <p>Электрокристаллизация. Основы электролиза. Электролитическая диссоциация. Электродные потенциалы. Параметры процесса электроосаждения. Стадии электрохимических процессов Образование кристаллических зародышей и их рост. Кристаллизация осадка на катоде. Формирование сплошных покрытий. Особенности электрокристаллизации сплавов.</p> <p>Классификация электролитических кристаллических структур покрытий. Дефекты кристаллического строения гальванопокрытий. Дисперсность покрытий. Ее зависимость от природы осаждаемого металла. Дефекты структуры и природа внутренних напряжений в электролитических покрытиях. Текстура электроосажденных металлов. Текстура электролитических сплавов. Примеси в электролитических покрытиях. Неоднородность покрытий. Неравновесность структуры. Аморфные покрытия.</p>
4	Термическая обработка электролитических покрытий	<p>Дорекристаллизационный и рекристаллизационный отжиг. Изменение структуры и свойств покрытий в процессе старения. Изменение структуры и свойств покрытий в процессе отжига. Отжиг уменьшающий напряжения, гомогенизационный, гетерогенизационный, с фазовой перекристаллизацией.</p> <p>Химико-термическая обработка.</p>
5	Электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в промышленности	<p>Практически важные конструкционные цветные металлы и сплавы. Металлы подгруппы железа и их сплавы. Медь и ее сплавы. Хром и его сплавы. Цинк и сплавы на его основе. Легкие металлы и сплавы. Благородные металлы и их сплавы.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

№ п.п.	номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2,3	Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара. Оценка ответов на вопросы по теме занятия (опрос устный) Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (опрос-проверка расчетов) Оценка знаний формул, методик их использования	ОПК-1 ОПК-3 ПК-18
2	3,4,5	Электроосаждение и кристаллизация покрытий. Структура и свойства электролитических покрытий .. Структурные превращения в твердых металлах. Термическая обработка электролитических покрытий Промышленное применение электроосажденных металлов и сплавов.	2		ОПК-1 ОПК-3 ПК-17 ПК-18

5.5. Лабораторные занятия – не предусмотрены

5.6. Внеаудиторная СРС

- Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:
- при подготовке к тестированию;
 - при подготовке к практическим занятиям;
 - при подготовке к сдаче зачета.

Самостоятельная работа	Тематика	Код формируемой компетенции
Изучение рекомендованных источников информации	В соответствии разделам дисциплины	ОПК-1 ОПК-3 ПК-17 ПК-18
Выполнение контрольной работы	Необходимо выполнить контрольную работу согласно варианту задания. Тематика представлена в приложении.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-17 ПК-18

– зачет		+								
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)										
– Проработка лекционного материала	4									
– Подготовка к зачету		4								

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 законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: – использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; применять общие теоретические знания к конкретным процессам.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: – навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;
- готовность использовать знания о строении вещества, а, 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: –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: –использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико-химических факторов;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;
- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: – использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий;
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость,	Владеть: – навыками проведения стандартных типовых испытаний металлических и неметаллических покрытий, получаемых

	деятельности	автоматизм, редуцированность действий)	электрохимической или химической обработкой поверхности.
-готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: – навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях;

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 Промежуточное Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ОЦК, ГЦК, ГПУ, тетрагональной кубической.
2. Рассчитайте и сравните коэффициенты самодиффузии для Fe α и Fe γ при 911⁰С, если для Fe α - $DO = 1,9 \cdot 10^{-4}$ м²/с; $Q = 239$ ккал/моль; для Fe γ - $DO = 0,6 \cdot 10^{-4}$ м²/с; $Q = 294$ ккал/моль.

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:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- выступление с докладом;
- тестирования (бланкового);
- индивидуальных заданий (расчетные задания, рефераты, курсовые работы).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки решения задач в ходе практических занятий: – 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 ранее рассчитывались в практических работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий. Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача теста, подготовка и 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, коллоквиум, зачет, экзамен. 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 обучающимся.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся 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 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.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на :

90-100% заданий – 5 (отлично);

75-89% заданий – 4 (хорошо);

60-74% заданий - 3 (удовлетворительно) ;

Менее 60% - 2 (неудовлетворительно).

Критерии для оценивания индивидуальных заданий (реферата)

«Зачтено» выставляется в случае, если индивидуальное задание обучающегося выполнено в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения.

«Не зачтено» выставляется в случае, если индивидуальное задание обучающегося 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.

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных материалов и источников литературы; выполнения задания в установленные сроки, аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной и может быть автоматически рекомендована к защите (собеседованию), если:

- обучающийся выполнил в установленные сроки задания контрольной работы в полном объеме и правильно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки;
- оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа, выполненная обучающимся в установленные сроки, **не может быть рекомендована к защите (собеседованию) без доработки**, если в решении заданий присутствуют существенные ошибки являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы. Такая работа направляется на доработку, после выполненной в установленные сроки работы над ошибками, может быть рекомендована к защите (собеседованию).

Контрольная работа не может быть рекомендована к защите (собеседованию), она считается нерешенной, если решено менее 50% объема задания. Не зачитывается контрольная работа, представленная с нарушением установленных сроков.

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины :

Компетенция	Показатель и текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
– 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); - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17) - готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной	Устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	С оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Контрольная работа	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

деятельности (ПК-18)				
----------------------	--	--	--	--

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 дифференцированного зачета (зачет с оценкой).

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на вопросы и решение практического задания (ситуации). Перечень вопросов и типовые задачи доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ. По результатам ответов выставаются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно».

- «Отлично» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

- «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если обучающийся 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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень оформления реферата 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. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, частично ошибается.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. На вопросы отвечает не уверенно, не аргументированно или ошибается.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. На вопросы не отвечает	

<p>– способностью и готовностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК- 1);</p> <p>- 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</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности; –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания их физико- химических свойств; –требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы.</p> <p>Отсутствие замечаний по оформлению реферата</p> <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Отсутствие замечаний по оформлению отчета</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы. Отдельные замечания по оформлению реферата отчета</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</p> <p>Отчет по ИРЗ и индивидуальному заданию оформлен не правильно, решены не все поставленные задачи</p> <p>Ответы по существу не на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях носят существенный характер</p>
--	---	--	--	---	---

<p>(ОПК-3);</p> <p>- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)</p> <p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>свойствами материалов электрохимических покрытий;</p> <p>– практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств;</p> <p>– использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико-химических факторов;</p> <p>– использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий;</p> <p>– использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками</p>				
---	---	--	--	--	--

	<p>использования знани й естественно- научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов; –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>– навыками проведения стандартных типовых испытаний металлических и неметаллических покрытий, получаемых электрохимической или химической обработкой поверхности.</p> <p>– навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов в электродах в электрохимических технологиях;</p>				
--	---	--	--	--	--

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета. Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет, производится по четырехбальной системе по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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.

6.5. Примеры оценочных материалов 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.

Пример контрольных вопросов и заданий для практического занятия по теме «Формирование структуры металлов и сплавов»

1. Объясните особенности строения жидкой фазы.
2. Что такое фазовое равновесие, его условия?
3. Что такое степень переохлаждения t ?
4. Что такое критический зародыш, от чего зависит его размер?
5. Объяснить гомогенное и гетерогенное образование зародыша
6. Что такое модификаторы и для чего их применяют?
7. Что такое дендрит? Как и почему образуются дендриты?
8. Что такое аморфные материалы и как их получают?
9. Теоретическая температура плавления свинца 327°C . К началу кристаллизации жидкий металл переохладил до 200°C . Чему равна степень переохлаждения Δt ?
10. Температура кристаллизации меди – 1090°C . Один слиток меди затвердевал с переохлаждением 100°C , другой – 500°C . Зарисуйте и объясните схему образовавшейся структуры слитка.
11. Приведите примеры известных вам сплавов, определите число компонентов в них.
12. Что называется фазой в металлических системах?
13. Что такое полиморфные модификации, полиморфное превращение?

Пример контрольного теста для текущего контроля (Т1)

Тема : «Строение и свойства металлов, методы их исследования»

1. Металловедение – это наука изучающая:

- строение металлов и сплавов
- строение и свойства металлов
- строение, свойства, состав
- состав и строение металлов и сплавов

2. Метод исследования строения металлов с помощью микроскопа :

- микроскопический
- испытание на растяжение
- испытание на твердость

3. Процесс перехода из одной кристаллической формы в другую:

- кристаллизацией
- модифицированием
- аллотропический
- полиморфизмом

4. Основоположник теории кристаллизации:

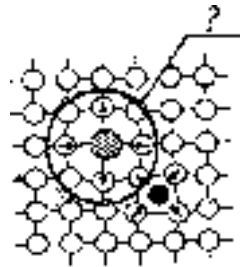
- Д.К. Чернов
- А.П. Виноградов
- В.И. Вернадский
- В.А. Чижевский

5. Переход металла из жидкого состояния в твердое:

- модифицированием
- анизотропией
- кристаллизацией
- аллотропией

6. Дефект кристаллической структуры :

- примесный атом внедрения
- межузельный атом
- примесный атом замещения
- вакансия

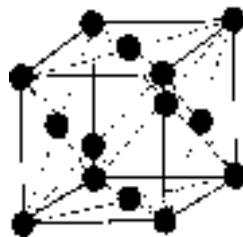


7. Механические свойства материалов :

- свойства, которые характеризуют поведение материалов под действием внешних механических сил
- свойства, определяемые с помощью механических испытаний специально подготовленных образцов
- свойства, зависящие от структуры материала
- свойства, определяемые при статических и динамических

испытаний 8. Тип кристаллической решетки :

- ГЦК
- ГПУ
- ОЦК
- ОЦ

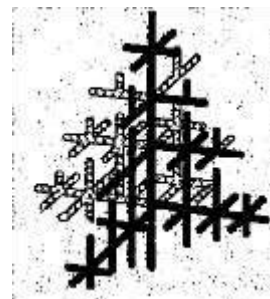


9. Обозначение твердости металла по методу :

- метод Роквелла 1 HRA
- метод Бринелля 2 HRC
- метод Виккерса 3 HB
- метод Шора 4 HV
- микротвердость

10. Особенности образования кристаллов :

- дендритный характер
- сложную кристаллическую решетку
- блок мозаичной структуры
- кристаллический характер



11. Микроанализ :

- определяет типы кристаллической решетки
- исследует структуры металла с помощью микроскопа
- определяет механические свойства на микрообразцах
- выявляет наличия серы и фосфора в сплавах

12. Основной признак металлов :

- металлический блеск
- наличие металлической решетки
- высокая электропроводность
- прямая зависимость электросопротивления от температуры

13 Вещества обладающие металлическим блеском, наличием кристаллической решетки, электропроводностью называются (металлы)

14 Механические свойства материалов :

- свойства, которые характеризуют поведение материалов под действием внешних механических сил
- свойства, определяемые с помощью механических испытаний специально подготовленных образцов
- свойства, зависящие от структуры материала
- свойства, определяемые при статических и динамических испытаний

15.Твердость:

- способность материала оказывать сопротивление контактному воздействию и внедрению в его поверхность недеформируемого наконечника
- качество материала и пригодность его для того или иного назначения
- свойство материала оказывать сопротивление местной пластической деформации, возникающей при внедрении в него стандартного наконечника (индентора)
- способность тела противостоять внедрению

16Модифицирование :

- использование специально вводимых в жидкий металл веществ с целью получения мелкозернистой структуры
- изменение кристаллического строения
- процесс зарождения и роста новых зерен с меньшим количеством дефектов строения
- изменение механических свойств

17Механическое свойство, определяющее способность металла сопротивляться деформации и разрушению:

- ударная вязкость
- вязкость разрушения
- прочность
- живучесть

18 Группа металлов имеющая { кубическую объемно-центрированную решетку (ОЦК), кубическую гранецентрированную решетку(ГЦК), гексагональную плотноупакованную (ГПУ) }:

- никель, железо, медь, алюминий
- железо, хром, вольфрам
- титан, кобальт, цинк
- серебро, платина, золото

19 Долговечность:

- способность материала оказывать в определенных условиях трения сопротивление изнашиваемости.
- способность работать в поврежденном состоянии после образования трещины.
- способность сопротивляться развитию постепенного разрушения, обеспечивая работоспособность деталей в течение заданного времени.
- способность противостоять хрупкому разрушению

20 Дефект кристаллической решетки, изображенный на рисунке:

- дислокация
- краевая линейна дислокация
- вакансия
- межузельный атом



Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Структура и свойства электрохимических покрытий»

1. Классификация металлов и сплавов.
2. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов.
3. Атомно-кристаллическое строение металлов.
4. Кристаллографическое обозначение индексов узлов, направлений и атомных плоскостей.
5. Точечные дефекты кристаллического строения.
6. Линейные дефекты кристаллического строения.
7. Поверхностные дефекты кристаллического строения.
8. Способы обнаружения дислокаций.
9. Кристаллизация. Три состояния вещества. Энергетические условия процесса кристаллизации.
10. Кривые охлаждения.
11. Механизм процесса кристаллизации. Критический размер зародыша.
12. Схема роста совершенного и реального кристалла.
13. Анизотропия свойств кристалла.
14. Факторы, влияющие на внешний облик кристаллов.
15. Форма кристаллов, образующихся при затвердевании металла.
16. Структура слитка.
17. Макроскопические дефекты кристаллов.
18. Возникновение дефектов решетки при затвердевании.
19. Самодиффузия и диффузия.
20. Возможные механизмы самодиффузии.
21. Спрямление извилистых границ зерен металла при нагреве.
22. Аномальный и нормальный рост зерна при нагреве.
23. Виды деформации металлов.
24. Механизм скольжения.
25. Механизм двойникования.
26. В чем состоит отличие процесса скольжения от двойникования?
27. Аллотропическое превращение. Энергетические условия процесса аллотропического превращения.
28. Понятие когерентной и некогерентной границы при аллотропическом превращении.
29. Диффузионный (нормальный) механизм аллотропического превращения.
30. Бездиффузионный (мартенситный) механизм аллотропического превращения.
31. Изменение магнитных свойств металлов.
32. Металлографический метод изучения строения металлов.
33. Методы электронной микроскопии изучения строения металлов.
34. Метод фрактографии.
35. Рентгеноструктурный анализ.
36. Метод фазового химического анализа.
37. Железо, его аллотропические модификации, свойства.
38. Структура стали, получающаяся при термической обработке. Изменение микроструктуры при превращении переохлажденного аустенита.
39. Изменение структуры при нагреве закаленной стали (отпуск стали).
40. Изменение структуры и свойств при старении технического железа.
41. Структура стали, прошедшей химико-термическую обработку. Структура чугуна, получающаяся при термической обработке.
42. Структура литой стали.
43. Структура деформированной стали.
44. Структура марганцевой стали.
45. Структура хромистой стали.
46. Структура никелевой стали.
47. Структура кремнистой стали.
48. Медь и ее сплавы, области применения.
49. Алюминий и его сплавы, области применения.
50. Магний и его сплавы, области применения.
51. Титан и его сплавы, области применения.
52. Никель и его сплавы, области применения.
53. Цинк и его сплавы, области применения.
54. Олово, свинец и их сплавы. Области применения.
55. Тугоплавкие и благородные металлы и сплавы на их основе.

На базе вопросов составляются билеты, содержащие вопросы из разделов курса.

Примеры билетов для сдачи зачёта

«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 «Технология электрохимических производств»

БИЛЕТ

для получения зачета по курсу «*Структура и свойства электрохимических покрытий*» №1

1. Классификация металлов и сплавов.
2. Механизм процесса кристаллизации. Критический размер зародыша.
3. Виды деформации металлов. Механизм скольжения
4. Микроструктура каких сталей представлена на рисунке



Рис. 4.2. Микроструктура сталей:

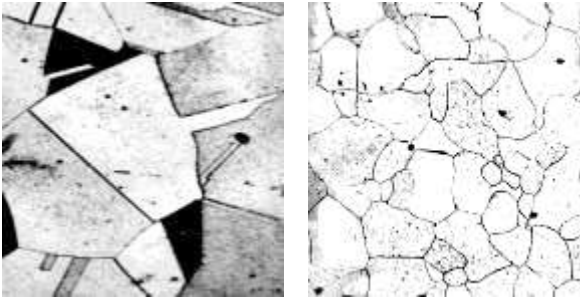
Лектор _____

«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 «Технология электрохимических производств»
Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств
БИЛЕТ

1. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов.
2. Анизотропия свойств кристалла.
3. Механизм скольжения.
4. Металлографический метод изучения строения металлов. Охарактеризуйте представленные структуры ...



а)

б)

Лектор _____

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 (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

Занятия семинарского типа 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 обучающихся по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач и ситуаций);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, бланкового тестирования.

7.4. Самостоятельная работа обучающегося

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС при их наличии (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6. Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС (указаны в разделе 6.3.):
- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в 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 годовое.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим обучающимся 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 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.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

Организация лекционных занятий

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.

При проведении аттестации обучающихся 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 обучающегося.

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 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.

7.7. 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 рекомендуется:

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;

- работы;
- 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 проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений и навыков студентов;
- углубления и расширения теоретических и практических знаний;
- формирования умений использовать специальную, справочную литературу, Интернет;
- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских знаний.

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.).

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
Основная литература <u>Родников С.Н., Лихачев В. А., Шишкина С.В., Кондратов В.М. Вопросы металловедения в гальванотехнике и коррозии: Учебное пособие. – Горький: изд. ГГУ, 1989. – 104 с. http://www.galvanicus.ru/files/?metalloved_89.pdf</u>	http://www.galvanicus.ru/files/?metalloved_89.pdf	да
Лахтин Ю.М., Леонтьева В.М. Материаловедение. 3-е изд., стереотип.- М.: Альянс, 2014.-528с.	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
Материаловедение покрытий: Учебник для вузов/ И.М. Ковенский, В.В. Поветкин.-М.: СП Интемет Инжиниринг, 1999.- 296 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf	да
<u>Грабчиков С.С. «Аморфные электролитически осажденные металлические сплавы». – Минск: Изд.центр БГУ, 2006. – 188 с.</u>	http://www.galvanicus.ru/files/?amorf_2006.pdf	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Евстратова Н.Н., Компанец В.Т., Сухарникова В.А. Материаловедение. - Ростов–на-Дону: Феникс, 2006.-268 с.- (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Евстифеев, В.В. и др. Материалы для контроля знаний студентов по дисциплине «Материаловедение. ТКМ» / В.В.Евстифеев, М.С. Корытов. 2–е изд., перераб. и доп. Омск: СибАДИ, 2012. – 38 с.	http%3A%2F%2Fkniga.lib-i.ru%2F26raznoe%2F283902-1-materiali-dlya-kontrolya-znaniy-discipline-materialovedenie-tkm-federalnoe-agentstvo-obrazovaniyu-gou-vpo-sibi.php	да
Медведев Г.И. Основные закономерности электроосаждения металлов и сплавов./Учебное пособие. - Новомосковск, НИ РХТУ.-2006.-145 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Медведев Г.И., Жиркова Ю.Н. Сборник тестовых заданий по дисциплине Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие/ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск- 2011. – 87 с.	Библиотека НИ РХТУ перевести в моодл	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](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)
5. [Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/](http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/)
6. [Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/](http://www.nait.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
---	---	--

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 практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, 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
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-образовательную среду	приспособлено 1.Операционная система (MS Windows 7 распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
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 -](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

[DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense

2.0 (MPL)) 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3. 5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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 раздаточного материала и плакатов к разделам лекционного курса.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Структура и свойства электрохимических покрытий»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 3/108. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.01.02 – «Структура и свойства электрохимических покрытий» относится к вариативной части блока Дисциплин по выбору. Модуль дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств». Дисциплина базируется на компетенциях сформированных дисциплинами: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение профессиональной подготовки в области технологии электрохимических производств, позволяющей освоить компетенции (или части компетенций) ОПК-1, ОПК-3, ПК-17, ПК-18, предусмотренные стандартом.

Задачами формирования дисциплины являются: формирование представлений о структуре и свойствах электрохимических покрытий металлами, сплавами, композитами, химическими соединениями. Формирование знаний о существующих зависимостях между составом, строением и свойствами материалов, получаемых по различным технологиям, в том числе методом электроосаждения. Знание базовых способов обработки электрохимических покрытий и придания им особых (специальных) свойств. Знать классификацию металлических и неметаллических покрытий, их свойства и области применения. Формирование знаний по оценке экологических последствий выбора материалов. Формирование навыков проведения исследований и измерений основных свойств покрытий.

4. Содержание дисциплины

Роль и значение металловедения в металлургии и прикладной электрохимии. Классификация металлов и сплавов. Физические, химические, механические и технологические свойства металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов, металлическая связь. Диаграммы состояния бинарных и тройных сплавов. Кристаллизация металлов. Механизм процесса кристаллизации. Анизотропия свойств кристаллов. Факторы, влияющие на вид кристаллов. Особенности электрокристаллизации металлов. Электрокристаллизация из растворов, расплавов. Реальные формы кристаллов. Структурные превращения в твердых металлах, самодиффузия и диффузия. Наводораживание осадков, внутреннее напряжение в гальванических покрытиях. Причины и способы устранения. Дисперсность гальванопокрытий, дефекты структуры и природа внутренних напряжений электролитических покрытий. Текстура электроосажденных металлов и сплавов. Примеси в электролитических покрытиях. Аморфные покрытия. Изменение структуры и свойств покрытий в процессе старения. Изменение структуры и свойств покрытий в процессе термообработки. Химико-термическая обработка гальванических покрытий. Практически важные конструкционные цветные металлы и сплавы. Металлы подгруппы железа и их сплавы. Медь и ее сплавы. Хром и его сплавы. Цинк и сплавы на его основе. Легкие металлы и сплавы. Благородные металлы и их сплавы.

5. Дополнительная информация

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	формирование следующих профессиональных компетенций: – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: – основные законы физики и химии, необходимые для освоения компетенций (их части) в рамках профессиональной деятельности; Уметь: – использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; Владеть: – навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;
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: –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств; Уметь: –использовать знания о природе химической связи в металлах и сплавах для их использования при анализе и прогнозировании свойств металлов и сплавов и их изменении при воздействии различных физико-химических факторов; Владеть: –навыками использования информации о характере и природе связей для обоснованного выбора металлов и сплавов при решении практических задач в области электрохимических технологий;
ПК-17	Готовностью проводить	Знать:

	<p>стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	<p>–требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий; Уметь: –использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий; Владеть: –навыками поведения стандартных типовых испытаний металлических и неметаллических покрытий, получаемых электрохимической или химической обработкой поверхности.</p>
ПК-18	<p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике; Уметь: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов; Владеть: – навыками и обладать готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях;</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
В.Л. Первухин
« 30 » 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технический анализ и контроль электрохимических производств

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
 - Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
 - Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
 - Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
 - Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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 ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины: получение необходимых знаний о технике и методиках аналитического контроля, применяемых в основных электрохимических производствах; получение навыков проведения типовых анализов и испытаний .

Задачи дисциплины

- знакомство с системой технического контроля на предприятиях электрохимических производств;
- изучение базовых методов контроля и испытаний, применяемых в электрохимических технологиях;
- практическое освоение основных методов контроля, используемых для контроля качества сырья и продукции электрохимических производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технический анализ и контроль электрохимических производств» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП «Технология электрохимических производств». Для освоения дисциплины необходимы компетенции или их части, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Теоретическая электрохимия», «Материаловедение и защита от коррозии», «Основы электрохимических технологий», «Метрология, стандартизация и сертификация». Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной работы бакалавра.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	<i>Знать:</i> - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, лежащие в основе методов исследования и контроля состава, структуры и свойств материалов, покрытий и процессов в них, классификацию методов по этим явлениям; <i>Уметь:</i> - проводить расчеты с использованием основных законов, соотношений термодинамики и определять количественные технологические параметры; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. <i>еть:</i>

		- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в техническом анализе электрохимических производств
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: – связь между свойствами разных классов соединений и природой химической связи в них; – строение вещества, свойства материалов и механизмы процессов с их участием; Уметь: – использовать знания о строении вещества и природе химической связи для понимания свойств материалов; Владеть: – навыками использования знаний о свойствах различных классов химических соединений и материалов для их применения при решении практических задач контроля в электрохимических технологиях;
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 технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения; – параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения; Уметь: – использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции; Владеть: – навыками измерений и анализа; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа и практической деятельности;	Знать: – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; Уметь: – использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве; Владеть: – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: – принцип работы и конструкцию типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля (исследований и испытаний), практические возможности методов и используемой аппаратуры в контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий; Уметь: – работать с информацией; – проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. Владеть: – навыками позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; – оценки получаемых результатов анализа и контроля с позиций экологической безопасности;
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;	Знать: – требования, предъявляемые к сырью, материалу и готовой продукции; – принцип работы типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля, исследований и испытаний; – практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий на различных стадиях технологического процесса; Уметь: – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – использовать полученные результаты в практических целях; Владеть: – навыками работы на современной аппаратуре при использовании хи-

		мических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;	Знать: – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; Уметь: – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; Владеть: –навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения;
ПК-17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;	Знать: – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций) Уметь: –проводить стандартные сертификационные испытания по типовым (утвержденным) методикам на данном производстве; Владеть: –навыками использования принципов и методик исследований, испытаний и диагностика материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертифицированные испытания;
ПК-18	готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: –роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств; – свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов; Уметь: –использовать знания о свойствах химических веществ и соединений для выбора методов анализа и контроля; –составлять и корректировать растворы и электролиты по данным выполненных анализов; Владеть: – методологией выбора методов анализа контроля, иметь навыки их применения и анализа полученных данных; – методами безопасного обращения с химическими материалами при проведении отбора проб, анализов, приготовления реактивов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 акад.час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	20,3	20,3
Контактная работа,	20,3	20,3
в том числе:		
лекции	8	8
практические занятия (ПЗ)	12	12
лабораторные работы (ЛР)		
контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	75	75
В том числе:		
Изучение теоретического материала и самопроверка	37	37
Выполнение контрольных работ	20	20
Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям	18	18
Контроль	12,7	12,7
В том числе		
Собеседование при защите контрольной работы	0,5	0,5
Собеседование при защите лабораторных работ	1,0	1,0

Подготовка к экзамену и процедура сдачи экзамена		11,2	11,2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет, экзамен	зачет, экзамен
Общая трудоемкость	час.	108	108
	з.е.	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	ЛР час.	ПЗ	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.	0,5	-	2	10	12,5	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
2	Технический контроль в цехах металлопокрытий	2	-	4	15	21	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
3	Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	2	-	2	15	19	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
4	Технический контроль в производствах химических источников тока.	1	-	2	15	18	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
5.	Технический контроль в гидро- и высокотемпературной металлургии	0,5	-	-	5	5,5	ОПК-1 ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
6.	Методы и приборы для оценки опасности коррозии	1	-	2	15	18	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
7.	<i>В том числе текущий контроль</i>	1					ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
8.	<i>Подготовка к экзамену</i>					12,7	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
9.	<i>Контактная работа - промежуточная аттестация</i>					0,3	
	Всего	8		12	75	108	ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18

5.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.	<p>Введение Содержание и задачи курса. Требования к уровню освоения дисциплины. Назначение технического анализа на химических предприятиях. Задачи службы технического анализа и контроля производства. Государственные стандарты и технические условия.</p> <p>Виды технического анализа и контроля качества продукции. Аналитический контроль производства. Изучение состава сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции и управление составами и технологическим режимом. Виды анализов: маркировочные, скоростные, арбитражные. Требования, предъявляемые к методам анализа. Отбор и приготовление проб для анализа: виды проб, отбор первичной пробы твердых веществ, отбор проб жидкостей, отбор пробы газов, общие принципы подготовки проб к анализу. Химические методы анализа Гравиметрический анализ: сущность гравиметрического анализа, расчеты в гравиметрическом анализе. Титриметрический анализ: сущность титриметрического анализа, основные приемы титриметрических определений, кривые титрования, расчеты в титриметрическом анализе, основные методы титриметрического анализа. Физико-химические методы анализа . Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Фотометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Люминесцентный анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Кондуктометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Потенциометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Вольтамперометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Кулонометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Учет и анализ брака. Оформление первичной документации на брак. Изоляция брака. Технический учет и анализ брака. Учет и анализ рекламации. Техническая документация кон-</p>

		троля. Маркировка и клеймение продукции. Контроль качества внешних поставок
2	Технический контроль в цехах металлопокрытий	<p>Система контроля. Основные понятия о механизации и автоматизации производства. Технические средства механизации. Системы и элементы автоматических устройств. Автоматическое регулирование процессов нанесения гальванических покрытий.</p> <p>Контроль состава электролитов никелирования, цинкования, меднения, хромирования, оксидирования алюминия. Определение концентраций компонентов электролита. Контроль кислотности электролитов. Определение кроющей и рассеивающей способности электролитов (по току и по металлу). Определение примесей в электролите. Контроль качества электролитов, содержащих блескообразующие добавки.</p> <p>Контроль качества подготовки поверхности перед нанесением гальванических покрытий. Методы измерения состояния поверхности покрытия и основы (визуальные, визуально-оптические).</p> <p>Контроля качества и методы испытаний гальванических покрытий. Общая характеристика свойств гальванопокрытий. Контроль внешнего вида покрытий. Виды дефектов и брака гальванопокрытий.</p> <p>Определения физических и химических характеристик покрытий. Определение толщины покрытий различными методами (прямого измерения, гравиметрический, кулонометрический, методы струи и капли, электромагнитный, магнитоиндукционный, вихретоковый). Определение пористость покрытий (метод погружения, метод паст, наложения фильтровальной бумаги).</p> <p>Испытания покрытий на коррозионную стойкость. Определения электрических и магнитных свойств. Определение электрической проводимости и переходного сопротивления.</p> <p>Определения технологических свойств. Обрабатываемость гальванических покрытий. Измерение шероховатости и блеска покрытий. Определение паяемости.</p> <p>Определение эксплуатационных характеристик. Испытания покрытий на адгезионную прочность с основой (методы полирования, крацевания, изгиба, навивки, растяжения, нагрева, нанесения сетки, отрыва).</p> <p>Испытания покрытий на износостойкость. Испытания покрытий на жаростойкость.</p> <p>Определения механических свойств. Определение твердости (метод статического вдавливания). Испытание на растяжение. Вязкость разрушения (трещиностойкость) покрытий.</p> <p>Конструктивная прочность. Измерение внутренних напряжений (методы деформации гибкого, спирального и ленточного катода, методы лазерной интерферометрии).</p> <p>Микроскопические методы исследования. Виды микроскопии о области применения.</p> <p>Контроль специальных свойств неметаллических неорганических покрытий (степень наполнения, светостойкость и степень обесцвечивания окрашенных анодно-оксидных пленок на алюминии).</p> <p>Коррозионные испытания в цехах металлопокрытий. Натурные испытания, ускоренные испытания. Методы оценки результатов коррозионных испытаний.</p> <p>Приборы и методы автоматического контроля.</p> <p>Датчики температуры и pH, датчики уровня электролита, датчики плотности тока и выхода по току, датчики концентрации компонентов.</p> <p>Математические методы обработки результатов контрольных испытаний</p>
3	Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	<p>Контроль стадии приготовления и очистки рассола для производства хлора и каустической соды различными методами электролиза.</p> <p>Анализ поваренной соли. Определение влажности. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение веществ, нерастворимых в воде. Определение кальция и магния. Определение сульфат-ионов. Анализ очищенного рассола. Определение прозрачности рассола. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение щелочности. Определение примесей кальция и магния.</p> <p>Контроль качества получаемых продуктов. Общие сведения о газах. Промышленные газы. Расчеты в газовом анализе. Реактивы и материалы для поглощения газов. Объемные газоанализаторы. Анализ хлор-газа. Определение хлора и примесей (CO₂, O₂, H₂). Определение влажности. Анализ водорода. Определение массовой доли водорода и примеси O₂.</p> <p>Анализ растворов электролитической щелочи. Определение NaOH, NaCO₃. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение хлоратов. Контроль технологических параметров процесса электролиза. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса. Точки контроля в технологической схеме процесса. Контроль чистоты воздуха и состава производственных сточной воды. Анализ воздуха производственных помещений. Определение хлористого водорода. Определение хлора, водорода, щелочных аэрозолей. Анализ производственной воды. Определение общей и карбонатной жесткости. Определение солей аммония в пересчете на NH₃. Анализ сточных вод. Определение окисляемости. Определение активного хлора. Определение хлорат-ионов. Определение хлорид-ионов. Определение кислотности и щелочности. Определение взвешенных в воде веществ.</p>
4	Технический контроль в производствах химических источников тока	<p>Основные контролируемые характеристики ХИТ. Анализ электролитов для химических источников тока: растворов серной кислоты, растворов гидроксидов щелочных металлов. Контроль качества металлов и сплавов и его аппаратное оформление. Контроль качества готовых изделий (гальванических элементов, аккумуляторов). Виды дефектов батарей. Методы обнаружения дефектов.</p>
5	Технический контроль в гидро- и высокотемпературной металлургии	<p>Характеристики контролируемых промышленных сред в гидрометаллургической промышленности. Аналитический обзор методов и средств контроля состава промышленных растворов, суспензий и пульп.</p>
6	Методы и приборы для оценки опасности коррозии	<p>Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Аналитический обзор лабораторных методов: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод пол яризациионного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), макро- и микроструктуроскопический, гравиметрический, волюмометрический, радиометрический; методы исследования состава</p>

		и состояния поверхности. Испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий. Контроль коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности Коррозионный мониторинг. Химический анализ грунтов, грунтовых и других вод. Определение удельного сопротивления грунта. Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали. Измерительные приборы. Передвижные лаборатории электрохимической защиты.
--	--	---

5.4. Тематический план лабораторных работ

Не предусмотрено

5.5. Тематический план практических занятий (семинары)

п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Грудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Назначение технического анализа на предприятиях	2	рос, тестирование	К-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
2	2	Технический контроль в цехах металлопокрытий	2	рос, тестирование	К-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
3	3	Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	2	рос, тестирование	К-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
4	4	Технический контроль в производствах химических источников тока	2	рос, тестирование	К-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
5	6	Методы и приборы для оценки опасности коррозии	2	рос, тестирование	К-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
	Всего		10		

5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Методы контроля электро- химических производств» 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 и подготовку к защите лабораторной работы;

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное задание	Определяется в соответствии с тематикой курсовой работы по ОЭХТ и курсовым проектом по Оборудованию электрохимических производств, например, «Контроль процесса блестящего цинкования стальных изделий и качества получаемых покрытий»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-17; ПК-18
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами	
Подготовка к тестированию и контрольным пунктам	Определяется тематикой практических занятий	

5. 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, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратурного оформления);
- 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 - ситуаций); 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, а также выбор методов и конкретных методик для контроля технологических параметров, качества сырья и готовой продукции;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в делах.

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.

Критерии для оценивания индивидуальных заданий

«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 осуществляется в форме зачета, экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил индивидуальные задания и сдал контрольный тест с оценкой «зачтено». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний Формирование умений	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) Сформированность умений (прочность, последователь-	Знать: - основные законы физики, физической химии, физико - химические явления и закономерности, лежащие в основе методов исследования и контроля состава, структуры и свойств материалов, покрытий и процессов в них, классификацию методов по этим явле-

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	ность, правильность, результативность, рефлексивность) Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	ниям; Уметь: - проводить расчеты с использованием основных законов, соотношений термодинамики и определять количественные технологические параметры; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. Владеть: - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в техническом анализе электрохимических производств
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 Формирование умений Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Знать: - связь между свойствами разных классов соединений и природой химической связи в них; - строение вещества, свойства материалов и механизмы процессов с их участием; Уметь: - использовать знания о строении вещества и природе химической связи для понимания свойств материалов; Владеть: - навыками использования знаний о свойствах различных классов химических соединений и материалов для их применения при решении практических задач контроля в электрохимических технологиях;
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	Формирование знаний Формирование умений Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Знать: - основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения; - параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения; Уметь: - использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции; Владеть: - навыками измерений и анализа; - навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;
готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа и практической деятельности; ПК-3	Формирование знаний Формирование умений Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Знать: - основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; Уметь: - использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве; Владеть: - готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;
способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения ПК-4	Формирование знаний Формирование умений Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Знать: - принцип работы и конструкцию типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля (исследований и испытаний), практические возможности методов и используемой аппаратуры в контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий; Уметь: - работать с информацией; - проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода; - использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. Владеть:

			<p>–навыками позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;</p> <p>–оценки получаемых результатов анализа и контроля с позиций экологической безопасности;</p>
<p>способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа; ПК-10</p>	<p>Формирование знаний</p> <p>Формирование умений</p> <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p> <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p> <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Знать:</p> <p>– требования, предъявляемые к сырью, материалом и готовой продукции;</p> <p>– принцип работы типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля, исследований и испытаний;</p> <p>– практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий на различных стадиях технологического процесса;</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;</p> <p>–использовать полученные результаты в практических целях;</p> <p>Владеть:</p> <p>–навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;</p>
<p>способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; ПК-11</p>	<p>Формирование знаний</p> <p>Формирование умений</p> <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p> <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p> <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;</p> <p>Уметь:</p> <p>– выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;</p> <p>Владеть:</p> <p>–навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения;</p>
<p>готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов; ПК-17</p>	<p>Формирование знаний</p> <p>Формирование умений</p> <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p> <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p> <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций)</p> <p>Уметь:</p> <p>–проводить стандартные сертификационные испытания по типовым (утвержденным) методикам на данном производстве;</p> <p>Владеть:</p> <p>–навыками использования принципов и методик исследований, испытаний и диагностика материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертифицированные испытания;</p>
<p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности ПК-18</p>	<p>Формирование знаний</p> <p>Формирование умений</p> <p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p> <p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p> <p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Знать:</p> <p>–роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;</p> <p>– свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;</p> <p>Уметь:</p> <p>–использовать знания о свойствах химических веществ и соединений для выбора методов анализа и контроля;</p> <p>–составлять и корректировать растворы и электролиты по данным выполненных анализов;</p> <p>Владеть:</p> <p>– методологией выбора методов анализа контроля, иметь навыки их применения и анализа полученных данных;</p> <p>– методами безопасного обращения с химическими материалами при проведении отбора проб, анализов, приготовления реактивов;</p>

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Приведите перечень основных нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;

Приведите в соответствии с ГОСТ 9.302-88 необходимые реактивы для решения задач контроля пористости и толщины никелевого покрытия на стальных изделиях;

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущем контроле

Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле приведены в таблице.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
– 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 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 и практической деятельности (ПК-3); – способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); – 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); – готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

--	--	--	--	--

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Компетенция	Показатели 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. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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.	онстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	онстрирует 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 естественных 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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать техни-	Знать: – : - основные законы физики, физической химии, физико - химические явления и закономерности, лежащие в основе методов исследования и контроля состава, структуры и свойств материалов, покрытий и процессов в них, классификацию методов по этим явлениям; – связь между свойствами разных классов соединений и природой химической связи в них; –строение вещества, свойства материалов и механизмы процессов с их участием; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения; – параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; –принцип работы и конструкцию типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля (исследований и испытаний), практические возможности методов и используемой аппаратуры в контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий; – требования, предъявляемые к сырью, материалом и готовой продукции; – принцип работы типовых устройств и приборов,	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 тичное 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

<p>ческие средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>–готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа и практической деятельности (ПК-3);</p> <p>– способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>– способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>–способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);</p> <p>– готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);</p> <p>готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>используемых в данных методах контроля, исследований и испытаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> – практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий на различных стадиях технологического процесса; – основные параметры технологического процесса, последствия отклонения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций) <p>–роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты с использованием основных законов, соотношений термодинамики и определять количественные технологические параметры; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. – использовать знания о строении вещества и природе химической связи для понимания свойств материалов; – использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции; – использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве; –работать с информацией; – проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; –использовать полученные результаты в практических целях; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; –проводить стандартные сертификационные испытания по типовым (утвержденным) методикам на данном производстве; –использовать знания о свойствах химических веществ и соединений для выбора методов анализа и контроля; –составлять и корректировать растворы и электролиты по данным выполненных анализов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в техническом анализе электрохимических производств –навыками использования знаний о свойствах различных классов химических соединений и материалов для их применения при решении практических задач контроля в электрохимических технологиях; –навыками измерений и анализа; –навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; –готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;; –навыками позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; –оценки получаемых результатов анализа и контроля с позиций экологической безопасности; –навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических 				
--	--	--	--	--	--

	<p>методов контроля, испытаний, анализов; –навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения; –навыками использования принципов и методик исследований, испытаний и диагностика материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертифицированные испытания; – методологией выбора методов анализа контроля, иметь навыки их применения и анализа полученных данных; – методами безопасного обращения с химическими материалами при проведении отбора проб, анализов, приготовления реактивов;</p>				
--	--	--	--	--	--

Критерии оценивания и шкала оценок промежуточного контроля 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

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Назначение технического анализа на предприятиях

1. Задачи службы технического анализа и контроля производства.
2. Государственные стандарты и технические условия.
3. **Виды технического анализа и контроля качества продукции.**
4. Аналитический контроль производства.
5. Изучение состава сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции и управление составами и технологическим режимом.
6. Виды анализов: маркировочные, скоростные, арбитражные.
7. Требования, предъявляемые к методам анализа.
8. Учет и анализ брака.
9. Оформление первичной документации на брак. Изоляция брака. Технический учет и анализ брака.
10. Учет и анализ рекламации.
11. Техническая документация контроля.
12. Маркировка и клеймение продукции.
13. Контроль качества внешних поставок

Вопросы для самопроверки

Какая служба технического анализа и контроля производства может быть представлена в цехе?

Какие анализы, которые выполняются в лаборатории отдела технического контроля завода для определения свойств сырья и материалов, поступающих на завод, а также качества готовой продукции, называются?

Какие анализы, предназначенные для контроля за ходом технологического процесса и осуществляемые заводскими лабораториями, называются?

Как называется метод анализа, если масса анализируемой пробы составляет от 0,01 до 10-6 г?

в цехе
 центральной заводской лабораторией
 с помощью
 лабораториями
 все выше
 перечисленные
 скоростные
 маркировочные
 химические
 физические
 химические
 маркировочные
 физические
 скоростные
 микроанализ
 оломикроанализ
 ультрамикроанализ
 из микроанализ

акой анализ позволяет установить массовые соотношения составных частей соединения?

качественный
количественный
функциональный
азотный

Примеры тестового контроля

1. Тест №3 «Качество промышленной продукции»

1. Совокупность свойств продукции, обуславливающих их её пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с её назначением:

- 1) качества продукции
- 2) сортность продукции
- 3) унифицированность
- 4) технологичность

2. Метод измерения показателей качества, основанный на обнаружении и подсчете числа дефектов или бракованных деталей:

- 1) расчетный
- 2) органолептический
- 3) экспертный
- 4) экспериментальный

3. Метод измерения показателей качества, основанный на учете мнения специалистов:

- 1) расчетный
- 2) органолептический
- 3) экспертный
- 4) экспериментальный

4. Показатель качества, характеризующий безотказность, ремонтпригодность, долговечность:

- 1) надежности
- 2) стандарта
- 3) практичности
- 4) технологичности

5. К эргономическим показателям относятся:

- 1) рациональность формы, целостность композиции
- 2) универсальность применения
- 3) гигиенические, антропометрические, психологические
- 4) трудоемкость, энергоёмкость, материалоемкость, себестоимость

6. Управление качеством продукции:

- 1) наука об измерениях, методах достижения их единства и требуемой точности
- 2) процесс установления и применение правил в целях упорядочения деятельности в данной области
- 3) научная область, объединяющая проблемы, связанные с измерением и оценкой
- 4) действия при создании, эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня её качества

7. Факторы, влияющие на качество продукции:

- 1) технический, человеческий
- 2) технический, погодный
- 3) климатический, человеческий
- 4) экономический, технологический

8. Виды технического контроля поступающих на предприятиях материалов:

- 1) входной
- 2) приёмочный
- 3) операционный
- 4) межоперационный

9. Виды технического контроля качества полуфабриката, прошедшего законченный этап обработки:

- 1) входной
- 2) приёмочный
- 3) операционный
- 4) межоперационный

10. Виды технического контроля во время и после выполнения технологической операции:

- 1) входной
- 2) приёмочный
- 3) операционный
- 4) межоперационный

11. Вид контроля качества, при котором проверяют качество некоторых моделей из партий:

- 1) сплошной
- 2) единичный
- 3) инспекционный
- 4) выборочный

12. Согласованная рабочая структура управления продукции на предприятии:

- 1) КСУКП
- 2) ГОСТ
- 3) ОТК
- 4) ОСТ

13. Показатели, по которым производится оценка качества изделий:

- 1) качество моделирования, конструирования материалов и технологии
- 2) эргономичность, экономичность, технологичность
- 3) надежность, эстетичность
- 4) ГОСТ, ОСТ, ТУ, ТО

15. Форма государственного контроля за безопасностью продукции:

- 1) ГОСТ
- 2) обязательная сертификация
- 3) добровольная сертификация
- 4) КСУКП

Перечень вопросов к зачету и экзамену

1. Технический контроль и его основные задачи. Контроль качества сырья, контроль основных параметров техно- логических процессов, контроль качества продукции.
2. Стандартизация нормативно-технической документации применительно к химико-технологическим процессам электрохимических производств. Государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ), стандарты предприятия (СТП), технические условия (ТУ), технологические инструкции (ТИ), технологические процессы (ТП).
3. Система государственного управления качеством продукции. Система аттестации промышленной продукции.
4. Организация служб контроля качества на промышленном предприятии, их структура, цели и задачи служб от- дела технического контроля (ОТК), центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), метрологической службы. Ос- новы сохранения единства мер в РФ. Центральная измерительная лаборатория и ее контрольно-поверочные пункты в цехах.
5. Виды контроля качества продукции. Учет и анализ брака. Оформление первичной документации на брак. Изо- лация брака. Учет и анализ рекламации.
6. Техническая документация контроля. Маркировка и клеймение продукции. Контроль качества внешних поста- вок.
7. Аналитический контроль производства. Изучение состава сырья, промежуточных продуктов, готовой продук- ции и управление составами и технологическим режимом. Виды анализов: маркировочные, скоростные, арбит- ражные.
8. Методы контроля в цехах металлопокрытий. Система контроля. Системы и элементы автоматических устройств. Автоматическое регулирование процессов нанесения гальванических покрытий.
9. Контроль качества подготовки поверхности перед нанесением гальванических покрытий. Методы измерения состояния поверхности покрытия и основы (визуальные, визуально-оптические).
10. Контроль внешнего вида покрытий. Образцы – свидетели. Эталоны.
11. Виды дефектов и брака гальванопокрытий.
12. Контроль физических и химических характеристик покрытий. *Определение толщины покрытий.* Методы изме- рения толщины (метод прямого измерения, гравиметрический, кулонометрический, методы струи и капли, электромагнитный, магнитоиндукционный, вихретоковый).
13. Контроль пористости покрытий и методы ее определения (метод погружения. метод паст, наложения фильтро- вальной бумаги).
14. Контроль покрытий на коррозионную стойкость.
15. Методы определения электрических и магнитных свойств. Определение электрической проводимости и пере- ходного сопротивления.
16. Контроль технологических свойств. Обрабатываемость гальванических покрытий. Измерение шероховатости и блеска покрытий. Паяемость.
17. Контроль эксплуатационных характеристик. Испытания покрытий на износостойкость. Испытания покрытий на жаростойкость
18. Контроль покрытий на адгезионную прочность с основой (методы полирования, крацевания, изгиба, навивки, растяжения, нагрева, нанесения сетки, отрыва).
19. Контроль механических свойств. Определение твердости (метод статического вдавливания). Испытание на растяжение. Вязкость разрушения (трещиностойкость) покрытий. Конструктивная прочность.
20. Измерение внутренних напряжений (методы деформации гибкого, спирального и ленточного катода, методы лазерной интерферометрии).
21. Контроль специальных свойств неметаллических неорганических покрытий (степень наполнения, светостой- кость и степень обесцвечивания окрашенных анодно-оксидных пленок на алюминии).
22. Коррозионные испытания в электрохимических технологиях. Натурные испытания, ускоренные испытания. Методы оценки результатов коррозионных испытаний.

23. Приборы и методы автоматического контроля. Датчики температуры и pH, датчики уровня электролита, датчики плотности тока и выхода по току, датчики концентрации компонентов.
24. Контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов. Контроль приготовления и очистки раствора для производства хлора и каустической соды различными методами электролиза. Анализ поваренной соли. Анализ очищенного рассола. Определение прозрачности рассола. Анализ хлор-газа. Анализ водорода. Анализ растворов электролитической щелочи.
25. Контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов. Контроль технологических параметров процесса электролиза. Аппаратурное оформление контроля технологических параметров.
26. Контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов. Анализ производственной воды. Определение общей и карбонатной жесткости. Определение солей аммония в пересчете на NH₃.
27. Контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов. Анализ сточных вод. Определение окисляемости. Определение активного хлора. Определение хлорат-ионов. Определение хлорид-ионов. Определение кислотности и щелочности. Определение взвешенных в воде веществ.
28. Контроль в производствах химических источников тока. Основные контролируемые характеристики ХИТ.
29. Свойства растворов электролитов. Их температурно-концентрационные зависимости. Электролиты для химических источников тока. Растворы серной кислоты. Бинарные растворы гидроксидов щелочных металлов. Многокомпонентные растворы гидроксидов щелочных металлов. Факторы, влияющие на эксплуатацию электролитов.
30. Характеристики и методы контроля качества готовых изделий (гальванических элементов, аккумуляторов). Виды дефектов батарей. Методы обнаружения дефектов.
31. Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Аналитический обзор лабораторных методов: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), макро- и микроструктуроскопический, гравиметрический, волюмометрический, радиометрический; методы исследования состава и состояния поверхности.
32. Методы и приборы для оценки опасности коррозии. Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов.
33. Методы испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий.
34. Методы контроля коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности. Коррозионный мониторинг.
35. Химический анализ грунтов, грунтовых и других вод. Определение удельного сопротивления грунта. Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали.
36. Измерительные приборы. Передвижные лаборатории электрохимической защиты.

Примеры билетов для экзамена

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

подпись
(Ф.И.О)

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

**Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология**

**Направленность Технология электрохимических производств
Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств
Дисциплина «Технический анализ и контроль электрохимических производств»**

Экзаменационный билет № 1

1. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Технический контроль и его основные задачи. Основные контролируемые технологические параметры.
2. *Контроль эксплуатационных характеристик гальванопокрытий.* Испытания покрытий на адгезионную прочность с основой (методы полирования, крацевания, изгиба, навивки, растяжения, нагрева, нанесения сетки, отрыва).
3. Методы и приборы для оценки опасности коррозии.
4. Предложите периодичность и методы контроля состава электролита для нанесения покрытия Н615

Лектор

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

_____ *подпись*
(Ф.И.О)

ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Направление подготовки бакалавров

18.03.01 Химическая технология

Направленность Технология электрохимических производств

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств

Дисциплина «Технический анализ и контроль электрохимических производств»

Экзаменационный билет № 2

1. Стандартизация нормативно-технической документации применительно к химико-технологическим процессам электрохимических производств. Государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ), стандарты предприятия (СТП), технические условия (ТУ), технологические инструкции (ТИ), технологические процессы (ТП).
 2. Коррозионные испытания в электрохимических технологиях. Натурные испытания, ускоренные испытания. Методы оценки результатов коррозионных испытаний.
 3. Контроль технологических свойств. Измерение шероховатости и блеска покрытий.
 4. Предложите периодичность и методы контроля состава электролита для нанесения покрытия ОВи (99)
- Лектор: _____

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 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 основной 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 вари-анты 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, аргу-ментированность – 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 6 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, ра-бочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характери-стики 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 мет о-дом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допу-щенные 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 не-уважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользо-ваться 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 преду-смотрено 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 клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутство-вать 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.

7.7. 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 задания, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Физическая химия. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

б)те.

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 ка-

ким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допу- щенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставля- ется 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 преду- смотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учеб- ной 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 результа- тов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет по- грешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следую- щие 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 програм- мами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная под- держка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.
- Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дамаскин Б.Б. Электрохимия: Учебник для вузов/ Петрий О.А., Цирлина Г.А.; 2-е изд., испр. И перераб.-М:Химия, КолоС, 2006.- 672 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Дамаскин, Б.Б. Электрохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166 . — Загл. с экрана.	Библиотека НИ РХТУ : https://e.lanbook.com/book/58166 .	да
Материаловедение покрытий: Учебник для вузов/ И.М. Ковенский, В.В. Поветкин.-М.: СП Интемет Инжиниринг, 1999.- 296 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf	да
ГОСТ 9.309-86 . ПОКРЫТИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ. Определение рассеивающей способности электролитов при получении покрытий. ГОСТ 2789-73 . ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ. Параметры и характеристики. ГОСТ 9.308-85 . ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ. Методы ускоренных коррозионных испытаний. ГОСТ 9.301-86 . ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ. Общие требования. ГОСТ 12.1.007-76 . Вредные вещества. Классификация и безопасность. ГОСТ 12.3.008-75 (2000) . Нанесение покрытий. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.3.016-87 (2001) . Анतिकоррозионные работы. Требования безопасности. ГОСТ 14.004-83 . Технологическая подготовка производства. Термины. ГОСТ 5272-68 . Коррозия металлов. Термины. ГОСТ 9.005-72 . Допустимые и недопустимые контакты металлов. ГОСТ 9.008-82 . Покрытия. Термины. ГОСТ 9.031-74 . Покрытия анодно-окисные полуфабрикатов из алюминия и его сплавов. ГОСТ 9.305-84 . Покрытия. Операции техпроцессов. ГОСТ 9.306-85 . Покрытия. Обозначения. ГОСТ 9.311-87 . Оценка коррозионных поражений.	База нормативных документов www.complexdoc.ru	да
ОСТ 107.460092.001-86 . Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Типовые технологические процессы.	База нормативных документов www.complexdoc.ru	да
РД 50-664-88 . Методические указания. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы приготовления и корректирования электролитов.	База нормативных документов www.complexdoc.ru	да
Котик Ф. И. Ускоренный контроль электролитов, растворов и расплавов [Текст] : справочник / Ф. И. Котик. - М. : Машиностроение, 1978. - 191 с. : ил. - Библиогр.: с. 187-190 http://galvanicrus.ru/files/?control_78.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicrus.ru/files/?control_78.djvu	да

<p>Бородулина, Е. К. Технический анализ и контроль электрохимических производств неорганических веществ [Текст] : учеб. пособие для хим.-технол. / Е. К. Бородулина, И. А. Ильичева, С. С. Шрайбман. - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1979. - 231 с. : ил. - Библиогр.: с.231.</p> <p>Вячеславов П.М., Шмелева Н.М. «Контроль электролитов и покрытий». 2-е издание, перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1985. – 96 с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

б.дополнительная литература	Режим доступа	обеспеченность
Мамаев В.И., Кудрявцев В.Н. Никелирование : учебное пособие под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева. – М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2014. – 198 с http://www.galvanicus.ru/lit/ni.php	Библиотека НИ РХТУ	да
Скопинцев В.Д. Оксидирование алюминия и его сплавов. – М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2015. – 120 с. http://www.galvanicus.ru/news/edu/20150217_ox.al.php	Библиотека НИ РХТУ	да
Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование./ Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2007. – 192 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Окулов В.В. Цинкование. Техника и технология./Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2008. – 252 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Григорян Н.С., Акимова Е.Ф., Ваграмян Т.А. Фосфатирование: учеб. пособие. – М.: Глобус, 2008. – 144с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Автоматизация хлорных производств/И.Л. Ломакин, Д.В. Радун, А.Г. Левачев, Л.Н. Балашов/ М.; Химия, 1975. – 312 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Медведев Г.И., Жиркова Ю.Н. Технологические процессы в гальванотехнике /Методические указания по написанию курсовой работы по курсу «Основы электрохимической технологии». Раздел «Гальванотехника».- ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2010. – 24 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Таганова А.А., Бубнов Ю.И., Орлов С.Б. «Герметичные химические источники тока: Элементы и аккумуляторы. Оборудование для испытаний и эксплуатации». Справочник. – СПб.: Химиздат, 2005. – 264 с.	http://galvanicus.ru/files/?elements_2005.djvu	да
Коваленко В.С. «Металлографические реактивы. Справочник». – М.: Металлургия, 1981. – 120 с.	Библиотека НИ РХТУ	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](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)
5. **Интернет-сайт Российского общества гальванотехников www.galvanicus.ru**
6. **Издательство «Наука и Технологии» <http://www.nait.ru/>**
7. **Интернет-сайт** российской финансово-промышленной группы «Базовый элемент» <http://www.bazel.ru>
интернет-сайт компании *Nalkho Techno SA* <http://www.nalkho.com>,

в) периодическое научно-техническое издания:

Журнал «Электрохимия»*;
Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*;
Журнал «Защита металлов»*;
Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*
Журнал прикладной химии *
Журнал «Расплавы
Журнал «Практика противокоррозионной защиты»*
Журнал «Электрохимическая энергетика»
Журнал "Вестник химической промышленности"
Заводская лаборатория. Диагностика материалов.
Физикохимия поверхности и защита материалов.

Коррозия: материалы и защита.

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
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, № 313 г.Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19	Комплекты учебной мебели, доска, экран, демонстрационные материалы. тип в Интернет Переносная презентационная техника (экран, проектор, ноутбук) Количество посадочных мест – 40	1.Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914) 2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318 «Прикладная электрохимия» г.Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, встряхиватель, мешалка MPW, микроскоп, прибор рН-метр 301 «Эксперт», кондуктометр «Эксперт», дистиллятор, газоанализатор, лабораторные экспериментальные установки: титровальная линия, для получения гальванических покрытий, для получения хлора и хлорпродуктов, установка для определения рассеивающей способности электролитов, электрохимические ванночки Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений, ГОСТы и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы, стандарт-титры, индикаторы и др.; Количество посадочных мест – 12	
Аудитория для самостоятельной работы, № 413 г.Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 6	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. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)) 3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3 4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license) 5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html).

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 - DreamSparkPremi-umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897).

Номер учетной записи e5: 100039214

2 Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL)) 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3. 5 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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. SanRay.

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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Технический анализ и контроль электрохимических производств»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 3/108. Контактная работа 20,3час., из них: лекционные 8, лабораторные 0, практические 12. Контроль 12,7час. Самостоятельная работа студента 75 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается в 9 семестре на 5 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы Дисциплина Б1.В.11.ДВ.02.02 «Технический анализ и контроль электрохимических производств» реализуется в рамках вариативной части ОПОП дисциплин профиля «Технология электрохимических производств». Для освоения дисциплины необходимы компетенции или их части, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Теоретическая электрохимия», «Материаловедение и защита от коррозии», «Основы электрохимических технологий». Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре

3. Цель изучения дисциплины Цели дисциплины: получение необходимых знаний о технике и методиках аналитического контроля, применяемых в основных электрохимических производствах ; получение навыков проведения типовых анализов и методов испытаний . Задачи дисциплины
- знакомство с системой технического контроля на предприятиях электрохимических производств;
- изучение базовых методов контроля и испытаний, применяемых в электрохимических технологиях;
- практическое освоение основных методов контроля, используемых для контроля качества сырья и продукции электрохимических производств.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.	Введение Содержание и задачи курса. Требования к уровню освоения дисциплины. Назначение технического анализа на химических предприятиях Задачи службы технического анализа и контроля производства. Государственные стандарты и технические условия. Виды технического анализа и контроля качества продукции. Аналитический контроль производства. Изучение состава сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции и управление составами и технологическим режимом. Виды анализов: маркировочные, скоростные, арбитражные. Требования, предъявляемые к методам анализа. Отбор и приготовление проб для анализа: виды проб, отбор первичной пробы твердых веществ, отбор проб жидкостей, отбор пробы газов, общие принципы подготовки проб к анализу Химические методы анализа Гравиметрический анализ: сущность гравиметрического анализа, расчеты в гравиметрическом анализе. Титриметрический анализ: сущность титриметрического анализа, основные приемы титриметрических определений, кривые титрования, расчеты в титриметрическом анализе, основные методы титриметрического анализа. Физико-химические методы анализа . Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Фотометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Люминесцентный анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Кондуктометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Потенциометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Вольтамперометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Кулонометрический анализ: основные количественные соотношения, приборы и техника измерений. Учет и анализ брака. Оформление первичной документации на брак. Изоляция брака. Технический учет и анализ брака. Учет и анализ рекламации. Техническая документация контроля. Маркировка и клеймение продукции. Контроль качества внешних поставок
2	Технический контроль в цехах металлопокрытий	Система контроля. Основные понятия о механизации и автоматизации производства. Технические средства механизации. Системы и элементы автоматических устройств. Автоматическое регулирование процессов нанесения гальванических покрытий. Контроль состава электролитов никелирования, цинкования, меднения, хромирования, оксидирования алюминия. Определение концентраций компонентов электролита. Контроль кислотности электролитов. Определение кроющей и рассеивающей способности электролитов (по току и по металлу). Определение примесей в электролите. Контроль качества электролитов, содержащих блескообразующие добавки. Контроль качества подготовки поверхности перед нанесением гальванических покрытий. Методы измерения состояния поверхности покрытия и основы (визуальные, визуальн-оптические). Контроль качества и методы испытаний гальванических покрытий. Общая характеристика свойств гальванопокрытий. Контроль внешнего вида покрытий. Виды дефектов и брака гальванопокрытий. Определения физических и химических характеристик покрытий. Определение толщины покрытий различными методами (прямого измерения, гравиметрический, кулонометрический, методы струи и капли, электромагнитный, магнитоиндукционный, вихретоковый). Определение пористости покрытий (метод погружения, метод паст, наложения фильтровальной бумаги).

		<p>Испытания покрытий на коррозионную стойкость. Определения электрических и магнитных свойств. Определение электрической проводимости и переходного сопротивления. Определения технологических свойств. Обрабатываемость гальванических покрытий. Измерение шероховатости и блеска покрытий. Определение паяемости.</p> <p>Определение эксплуатационных характеристик. Испытания покрытий на адгезионную прочность с основой (методы полирования, крацевания, изгиба, навивки, растяжения, нагрева, нанесения сетки, отрыва).</p> <p>Испытания покрытий на износостойкость. Испытания покрытий на жаростойкость. Определения механических свойств. Определение твердости (метод статического вдавливания). Испытание на растяжение. Вязкость разрушения (трещиностойкость) покрытий. Конструктивная прочность. Измерение внутренних напряжений (методы деформации гибкого, спирального и ленточного катода, методы лазерной интерферометрии).</p> <p>Микроскопические методы исследования. Виды микроскопии о области применения. Контроль специальных свойств неметаллических неорганических покрытий (степень наполнения, светостойкость и степень обесцвечивания окрашенных анодно-оксидных пленок на алюминии).</p> <p>Коррозионные испытания в цехах металлопокрытий. Натурные испытания, ускоренные испытания. Методы оценки результатов коррозионных испытаний.</p> <p>Приборы и методы автоматического контроля.</p> <p>Датчики температуры и pH, датчики уровня электролита, датчики плотности тока и выхода по току, датчики концентрации компонентов.</p> <p>Математические методы обработки результатов контрольных испытаний</p>
3	Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	<p>Контроль стадии приготовления и очистки рассола для производства хлора и каустической соды различными методами электролиза.</p> <p>Анализ поваренной соли. Определение влажности. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение веществ, нерастворимых в воде. Определение кальция и магния. Определение сульфат-ионов. Анализ очищенного рассола. Определение прозрачности рассола. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение щелочности. Определение примесей кальция и магния.</p> <p>Контроль качества получаемых продуктов. Общие сведения о газах. Промышленные газы. Расчеты в газовом анализе. Реактивы и материалы для поглощения газов. Объемные газоанализаторы. Анализ хлор-газа. Определение хлора и примесей (CO₂, O₂, H₂). Определение влажности. Анализ водорода. Определение массовой доли водорода и примеси O₂. Анализ растворов электролитической щелочи. Определение NaOH, NaCO₃. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение хлоратов. Контроль технологических параметров процесса электролиза. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса. Точки контроля в технологической схеме процесса. Контроль чистоты воздуха и состава производственной сточной воды. Анализ воздуха производственных помещений. Определение хлористого водорода. Определение хлора, водорода, щелочных аэрозолей. Анализ производственной воды. Определение общей и карбонатной жесткости. Определение солей аммония в пересчете на NH₃. Анализ сточных вод. Определение окисляемости. Определение активного хлора. Определение хлорат-ионов. Определение хлорид-ионов. Определение кислотности и щелочности. Определение взвешенных в воде веществ.</p>
4	Технический контроль в производствах химических источников тока	<p>Основные контролируемые характеристики ХИТ. Анализ электролитов для химических источников тока: растворов серной кислоты, растворов гидроксидов щелочных металлов. Контроль качества металлов и сплавов и его аппаратное оформление. Контроль качества готовых изделий (гальванических элементов, аккумуляторов). Виды дефектов батарей. Методы обнаружения дефектов.</p>
5	Технический контроль в гидро- и высокотемпературной металлургии	<p>Характеристики контролируемых промышленных сред в гидromеталлургической промышленности. Аналитический обзор методов и средств контроля состава промышленных растворов, суспензий и пульп.</p>
6	Методы и приборы для оценки опасности коррозии	<p>Классификация, цели, характеристика методов испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов. Аналитический обзор лабораторных методов: электрохимические (метод поляризационных кривых, метод пол-яризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), макро- и микроструктуроскопический, гравиметрический, волюмометрический, радиометрический; методы исследования состава и состояния поверхности. Испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий. Контроль коррозионного состояния машин и аппаратов в промышленности. Коррозионный мониторинг. Химический анализ грунтов, грунтовых и других вод. Определение удельного сопротивления грунта. Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали. Измерительные приборы. Передвижные лаборатории электрохимической защиты.</p>

5. Дополнительная информация

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	<p>Знать: - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, лежащие в основе методов исследования и контроля состава, структуры и свойств материалов, покрытий и процессов в них, классификацию методов по этим явлениям;</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить расчеты с использованием основных законов, соотношений термо-</p>

		<p>динамики и определять количественные технологические параметры; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач.</p> <p>Дать:</p> <p>- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в техническом анализе электрохимических производств</p>
ОПК-3	<p>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;</p>	<p>Знать:</p> <p>– связь между свойствами разных классов соединений и природой химической связи в них; – строение вещества, свойства материалов и механизмы процессов с их участием;</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать знания о строении вещества и природе химической связи для понимания свойств материалов;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками использования знаний о свойствах различных классов химических соединений и материалов для их применения при решении практических задач контроля в электрохимических технологиях;</p>
ПК-1	<p>способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения;</p> <p>– параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения;</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками измерений и анализа;</p> <p>– навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;</p>
ПК-3	<p>готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа и практической деятельности;</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве;</p> <p>Владеть:</p> <p>– готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;</p>
ПК-4	<p>способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Знать:</p> <p>– принцип работы и конструкцию типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля (исследований и испытаний), практические возможности методов и используемой аппаратуры в контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий;</p> <p>Уметь:</p> <p>– работать с информацией;</p> <p>– проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;</p> <p>– использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;</p> <p>– оценки получаемых результатов анализа и контроля с позиций экологической безопасности;</p>
ПК-10	<p>способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;</p>	<p>Знать:</p> <p>– требования, предъявляемые к сырью, материалом и готовой продукции;</p> <p>– принцип работы типовых устройств и приборов, используемых в данных методах контроля, исследований и испытаний;</p> <p>– практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий на различных стадиях технологического процесса;</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;</p> <p>– использовать полученные результаты в практических целях;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;</p>
ПК-11	<p>способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;</p> <p>Уметь:</p> <p>– выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использовани-</p>

		ем приборов контроля и принятию решений по способам их устранения;
ПК-17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –проводить стандартные сертификационные испытания по типовым (утвержденным) методикам на данном производстве; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками использования принципов и методик исследований, испытаний и диагностика материалов, изделий и процессов их производства, включая стандартные и сертифицированные испытания;
ПК-18	готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств; – свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –использовать знания о свойствах химических веществ и соединений для выбора методов анализа и контроля; –составлять и корректировать растворы и электролиты по данным выполненных анализов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологией выбора методов анализа контроля, иметь навыки их применения и анализа полученных данных; – методами безопасного обращения с химическими материалами при проведении отбора проб, анализов, приготовления реактивов;.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология электрохимических производств

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Экология электрохимических процессов» является – формирование следующих профессиональных компетенций:

- 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);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
- способностью принимать конкретное техническое решение 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).

Задачами дисциплины является:

- формирование необходимых знаний по оценке экологических последствий применения различных электрохимических технологий и оборудования;
- оценка качественных и количественных характеристик техногенных отходов электрохимических производств;
- формирование навыков по выбору технологических и конструкционных решений по снижению экологической нагрузки различными способами утилизации отходов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП.

Изучение дисциплины Б1.В11.ДВ03.01 « Экология электрохимических процессов» направлено на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма	Знать: -химические свойства простых веществ и химических соединений и их влияние на объекты окружающей среды; Уметь: –классифицировать химические веществ по уровню их вредности и опасности для окружающей среды; Владеть: –методиками оценки экологической опасности различных элект-

	химических процессов протекающих в окружающем мире	трохимических технологий по видам техногенных отходов производств.
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: –возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствие аварии; Уметь: –предусматривать минимизацию возможности аварий и их последствий в виде технологических и других решений; Владеть: –навыками выбора технологий с минимальными вероятностями аварий с экологическими последствиями.
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: –экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов; –методы и технологии утилизации техногенных отходов; Уметь: –выбирать технические средства (оборудование) и технологии с минимальным количеством опасных и вредных выбросов; Владеть: –навыками выбора методов, технологий и оборудования для нейтрализации, утилизации, регенерации техногенных выбросов;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: –современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств; Уметь: –подбирать соответствующую технологию с применением различных химических веществ и материалов для очистки жидких стоков, газовых выбросов и т.д. Владеть: –навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В11.ДВ03.01 «Экология электрохимических процессов» реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В11. – Модуль дисциплин (профиля) направленности подготовки «Технология электрохимических производств» дисциплина по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Основы электрохимических технологий (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Методы контроля электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Основы инженерной экологии (ОПК-6, ПК-4), Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6); Технологическая практика (ОПК-6).

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. часа или 2 (з.е.) Зачетная единица равна 36 академическим часам или 27 астрономическим. Реализуется в 10 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры ак. час. (з.е.)
		10 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	6	6
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4

Практические занятия (ПЗ)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		2	2
Самостоятельная работа (всего)		62	62
Проработка теоретического материала		30	30
Контрольная работа		22	22
Подготовка к лабораторным работам		4	4
Подготовка зачету		4	4
Контроль		4	4
Вид аттестации		зачет	зачет
Общая трудоемкость:	ак. час	72	72
	з.е.	2	2

4.2. 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	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств, газовых выбросов и твердых отходов	0,5	-	8	8,5	Уо, КР.	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4
2	Рациональное водопотребление на промышленных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	0,5	-	8	8,5	Уо, КР.	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-18
3	Базовые принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	2	2	30	34	Уо, КР.	ПК-4 ПК-18
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов.	0,5	-	8	8,5	Уо КР	ПК-4
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	0,5	-	8	8,5	Уо. КР	ОПК-6 ПК-4
	Контроль				4	значет	
	Всего, час	4	2	62	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (Уо), собеседование по контрольной работе - КР

4.3. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств	Современные экологические проблемы электрохимических производств. Влияние ионов тяжелых металлов на окружающую среду. Стандарты качества природной среды. Оценка экологической опасности растворов различных электрохимических процессов, гальванических, производства хлора.
2	Рациональное водопотребление на промывных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	Водопотребление гальванических цехов. Виды промывок. Требования к качеству промывки. Дополнительные меры по рационализации систем промывки действующего гальванического цеха. Формирование стоков. Классификация сточных вод цехов металлопокрытий. Методы нейтрализации сточных вод.
3	Принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	Очистка сточных вод от хрома (VI), ионов тяжелых металлов реагентным методом. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод реагентным методом. Достоинства и недостатки реагентного метода. Сорбционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема сорбционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод мембранным методом (обратный осмос, ультра-

		<p>фильтрация). Механизм процесса. Принципиальная схема ультра- и гиперфильтрации. Достоинства и недостатки метода мембранной очистки. Электрокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема электрокоагуляционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода электрокоагуляции. Гальванокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема гальванокоагуляционной очистки. Достоинства и недостатки метода гальванокоагуляции. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки промывных и сточных вод ионообменным методом.</p> <p>Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод.</p> <p>Очистка сточных вод методом электрофлотации. Механизм процесса. Принципиальная схема электрофлотационной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод методом электрофлотокоагуляции. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод методом электрофлотакоагуляции. Достоинства и недостатки метода.</p>
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов	Регенерация отработанных электролитов. Регенерация электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромсодержащих растворов и электролитов. Универсальные методы очистки отработанных электролитов. Очистка промывных вод охлаждения хлора.
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	Унос растворов через бортовые отсосы. Утилизация гальванических и других шламов. Основные принципы создания экологически безопасного электрохимического производства. Схема создания экологически безопасного производства, в т.ч. с учетом мер по энерго-, ресурсосбережению.

4.4 Лабораторные занятия

№ Пп Лаб. раб.	Номер раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	3	Изучение реагентного метода нейтрализации серноокислотных стоков	2	Допуск, защита лабораторной работы, У.О.	ПК-4, ПК-18

4.5. Тематика заданий по контрольной работе

В пределах времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС, предусмотрено написание контрольной работы по дисциплине «Экология электрохимических процессов». Выполнение КР закрепляет знания, умения и навыки, полученные при проработке материала курса, способствует формированию компетенций ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-18.

При составлении заданий по КР преподавателем используется один вопрос из части 2 и два вопроса из части 1 Приложения 3. Задания на КР выдаются студентам на установочной лекции.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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».

5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>-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)</p> <p>-владение основными методами защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>готовностью использовать знания свойств химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – химические свойства простых веществ и химических соединений и их влияние на объекты окружающей среды; –возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их возникновения, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствие аварии; –экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов; –методы и технологии утилизации техногенных отходов; –современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств.; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – классифицировать химические веществ по уровню их вредности и опасности для окружающей среды; –предусматривать минимизацию возможности аварий и их последствий в виде технологических и других решений; –выбирать технические средства (оборудование) и технологии с минимальным количеством опасных и вредных выбросов; –подбирать соответствующую технологию с применением различных химических веществ и материалов для очистки жидких стоков, газовых выбросов и т.д. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> методиками оценки экологической опасности различных электрохимических технологий по видам техногенных отходов производств. –навыками выбора технологий с минимальными вероятностями аварий с экологическими последствиями. –навыками выбора методов, технологий и оборудования для нейтрализации, утилизации, регенерации техногенных выбросов; –навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов.

5.2 Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения соответствующих заданий: (лабораторных работ), контрольных пунктов, написания и защиты контрольной работы.

5.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<p>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)</p> <p>владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>1) Уровень освоения материала</p> <p>2) Уровень оформления реферата</p> <p>3) Уровень использования справочной литературы</p> <p>4) Владение причинно-следственными представлениями по темам курса</p> <p>Оценивается при выполнении и на защитах на лабораторных занятиях и при проверке и защите контрольной работы.</p>	зачтено	зачтено	Не зачтено
		Демонстрирует знание проблемы. Отвечает на вопросы по текущему контролю к темам, отвечающим содержанию указанных компетенций	Демонстрирует понимание проблемы. Отвечает на вопросы. По темам, отвечающим содержанию компетенций	Демонстрирует не понимание основ проблемы. На вопросы затрудняется отвечать с учетом наводящих. Не выполнены запланированные задания

-Оценочные средства текущего контроля приведены в Приложении 3. Они используются при собеседовании по КР при зачете .

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе лабораторных занятий. Виды контроля – устный опрос, при допуске к выполнению работы, собеседование по итогам работы (защита), по содержанию КР -(защита КР).

Оценочные материалы –в виде перечня вопросов, распределенных по темам, совпадающих с темой лабораторных работ, и КР приведены в приложении 2 и приложении 3 ,в части 1

5.5 Оценочные материалы для промежуточного контроля

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты всех лабораторных работ , защиты КР в ходе собеседования. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам лабораторных работ. При собеседовании по контрольной работе используется фонд вопросов для составления заданий в КР (приложение 3).

При выставлении зачета руководствуются требованиями ,изложенными в разделе 5.3

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Экология электрохимических производств» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (4 час.) с использованием раздаточного материала, выполнение лабораторной (2 час.) и контрольной работы.

Самостоятельная работа обучающихся (62 часа) предполагает проработку теоретического, в т.ч. лекционного материала по разделам и содержанию курса –табл.4.3, поиск информации в Интернет; подготовку к лабораторным работам и их защите. Для получения зачета обучающийся должен выполнить и защитить лабораторную работу, написать и получить зачет за КР.

6.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

6.4. Самостоятельная работа студента 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 ;(КР).
- использовать для самопроверки материалы - оценочные средства.

Индивидуальное задание (КР) оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернет; подготовку к лабораторным работам и их защите. Для получения зачета обучающийся должен выполнить и защитить лабораторные работы, написать и защитить реферат.

6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля относятся - 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 к лабораторным занятиям:

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, защита лабораторной работы.

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 организованное собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Беседа (собеседование по КР) – 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 занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.6 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, на лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы над рефератом.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, материал курсов в форме устного собеседования по содержанию КР. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернете; подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, выполнению КР.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить КР, выполнить и защитить лабораторные работы.

6.7. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно- библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические или лабораторные занятия, – на занятиях, консультациях;

6.8. 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. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература Виноградов С.С. Экологически безопасные гальванические производства. – М.: Глобус, 1998. – 302 с. http://galvanicus.ru/lit/vinogradov-eco_safe_galvanic_industry.php	Библиотека НИ РХТУ Приобретена электронная версия gtech@muctr.ru	да
Колесников В.А., Ильин В.И., Капустин Ю.И. и др. Электрофлотационная технология очистки сточных вод промышленных предприятий. – М.: Химия, 2007.	Библиотека НИ РХТУ	да
Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. – М.: Металлургия, 1989. – 223 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дополнительная литература С.С. Виноградов Промышленные операции в гальваническом производстве./Под ред. проф.Кудрявцева В.Н.- М.:Глобус, 2007.-157 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 347 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Очистка производственных сточных вод [Текст] : учеб. пособ. для вузов / С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю. М. Ласков ; ред. С. В. Яковлев. - М. : Стройиздат, 1985. - 335 с.		да

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ ПХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

7.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, аудитория 313 учебный корпус №1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы.
2	Аудитории для проведения лабораторных, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 318, корпус 1 ул. (ул.Трудовые резервы, 29)	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит. весы, источники стабилизированного питания Б5-43, 46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРВ, микроскоп, прибор рН-метр 301 «Эксперт», кондуктометр «Эксперт», дистиллятор, титровальная линия, лабораторные экспериментальные установки.; для получения гальванических покрытий, установка для определения рассеивающей способности электролитов, электрохимические ванночки Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений, ГОС-Ты и др.

		стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы, стандарт-титры, индикаторы и др.;
3	Помещение для самостоятельной работы, аудитория 413, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Экология электрохимических процессов»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/ 72. Контактная работа 6 часов., из них лекций 4 час., лабораторных занятий 4 час.; контроль 4 час. Самостоятельная работа студента 62 часа. Форма промежуточного контроля – зачет в 10 семестре. Дисциплина проводится на 5 курсе в 10 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В11.ДВ03.01 «Экология электрохимических процессов» реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В11. – Модуль дисциплин (профиля) направленности подготовки «Технология электрохимических производств» дисциплина по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Основы электрохимических технологий (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Методы контроля электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Основы инженерной экологии (ОПК-6, ПК-4), Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6); Технологическая практика (ОПК-6).

3. Цель изучения дисциплины

- Целью освоения дисциплины «Экология электрохимических процессов» является
- формирование необходимых знаний по оценке экологических последствий применения различных электрохимических технологий и оборудования;
 - оценка качественных и количественных характеристик техногенных отходов электрохимических производств;
 - формирование навыков по выбору технологических и конструктивных решений по снижению экологической нагрузки различными способами утилизации отходов. Для этого необходимо формирование следующих профессиональных компетенций:
- 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);
 - владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
 - способностью принимать конкретное техническое решение 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).

4. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств	Современные экологические проблемы электрохимических производств. Влияние ионов тяжелых металлов на окружающую среду. Стандарты качества природной среды. Оценка экологической опасности растворов различных электрохимических процессов, гальванических, производства хлора.
2	Рациональное водопотребление на промывных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	Водопотребление гальванических цехов. Виды промывок. Требования к качеству промывки. Дополнительные меры по рационализации систем промывки действующего гальванического цеха. Формирование стоков. Классификация сточных вод цехов металлопокрытий. Методы нейтрализации сточных вод.
3	Принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	Очистка сточных вод от хрома (VI), ионов тяжелых металлов реагентным методом. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод реагентным методом. Достоинства и недостатки реагентного метода. Сорбционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема сорбционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод мембранным методом (обратный осмос, ультрафильтрация). Механизм процесса. Принципиальная схема ультра- и гиперфильтрации. Достоинства и недостатки метода мембранной очистки. Электрокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процес-

		<p>са. Принципиальная схема электрокоагуляционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода электрокоагуляции. Гальванокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема гальванокоагуляционной очистки. Достоинства и недостатки метода гальванокоагуляции. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки промывных и сточных вод ионообменным методом.</p> <p>Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод.</p> <p>Очистка сточных вод методом электрофлотации. Механизм процесса. Принципиальная схема электрофлотационной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод методом электрофлотокоагуляции. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод методом электрофлотокоагуляции. Достоинства и недостатки метода.</p>
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов	Регенерация отработанных электролитов. Регенерация электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромсодержащих растворов и электролитов. Универсальные методы очистки отработанных электролитов. Очистка промывных вод охлаждения хлора.
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	Унос растворов через бортовые отсосы. Утилизация гальванических и других шламов. Основные принципы создания экологически безопасного электрохимического производства. Схема создания экологически безопасного производства, в т.ч. с учетом мер по энерго-, ресурсосбережению.

5. Дополнительная информация.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения 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	<p>Знать: -химические свойства простых веществ и химических соединений и их влияние на объекты окружающей среды;</p> <p>Уметь: -классифицировать химические веществ по уровню их вредности и опасности для окружающей среды;</p> <p>Владеть: -методиками оценки экологической опасности различных электрохимических технологий по видам техногенных отходов производств.</p>
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знать: -возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствие аварии;</p> <p>Уметь: -предусматривать минимизацию возможности аварий и их последствий в виде технологических и других решений;</p> <p>Владеть: -навыками выбора технологий с минимальными вероятностями аварий с экологическими последствиями.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: -экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов;</p> <p>-методы и технологии утилизации техногенных отходов;</p> <p>Уметь: -выбирать технические средства (оборудование) и технологии с минимальным количеством опасных и вредных выбросов;</p> <p>Владеть: -навыками выбора методов, технологий и оборудования для нейтрализации, утилизации, регенерации техногенных выбросов;</p>

ПК-18	<p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: –современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств;</p> <p>Уметь: –подбирать соответствующую технологию с применением различных химических веществ и материалов для очистки жидких стоков, газовых выбросов и т.д.</p> <p>Владеть: –навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов.</p>
-------	---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология утилизации в электрохимических производствах

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах» является – формирование следующих профессиональных компетенций:

- 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);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
- способностью принимать конкретное техническое решение 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).

Задачами дисциплины является:

- формирование необходимых знаний по оценке экологических последствий применения различных электрохимических технологий и оборудования;
 - оценка качественных и количественных характеристик техногенных отходов электрохимических производств;
- формирование навыков по выбору технологических и конструкционных решений по снижению экологической нагрузки различными способами утилизации отходов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Изучение дисциплины Б1.В11.ДВ (по выбору) направлено на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения 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 окру-	Знать: -химические свойства простых веществ и химических соединений, применяемых в химических технологиях, их влияние на объекты окружающей среды; Уметь: –классифицировать химические веществ по уровню их вредности и опасности для окружающей среды; Владеть: –методами оценки экологической опасности различных электрохимических технологий по видам техногенных отходов произ-

	жающем мире	водств.
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: –возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды вследствие аварии; Уметь: –предусматривать минимизацию возможности аварий и их последствий в виде технологических и других решений; Владеть: –навыками выбора технологий с минимальными вероятностями аварий с экологическими последствиями.
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: –экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов; –методы и технологии утилизации техногенных отходов; Уметь: –выбирать технические средства (оборудование) и технологии с минимальным количеством опасных и вредных выбросов; Владеть: –навыками выбора методов, технологий и оборудования для нейтрализации, утилизации, регенерации техногенных отходов;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: –современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств Уметь: –подбирать соответствующую технологию с применением различных химических веществ и материалов для очистки жидких стоков, газовых выбросов и т.д. Владеть: –навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В11.ДВ «Технология утилизации в электрохимических производствах» реализуется в рамках вариативной части блока – Модуль дисциплин (профиля) направленности подготовки «Технология электрохимических производств», дисциплина по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Основы электрохимических технологий (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Методы контроля электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Основы инженерной экологии (ОПК-6, ПК-4), Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6); Технологическая практика (ОПК-6).

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. часа или 2 (з.е.) Зачетная единица равна 36 академическим часам или 27 астрономическим. Реализуется в 10 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры ак.час. (з.е.)
		10 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	6	6
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Проработка теоретического материала	30	30

Контрольная работа		22	22
Подготовка к лабораторным работам		4	4
Подготовка зачету		4	4
Контроль		4	4
Вид аттестации		зачет	зачет
Общая трудоемкость:	ак. час	72	72
	з.е.	2	2

4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабор. занятия, час.	СРС*, час.	Всего, час.	Формы текущего контроля*	Код формируемой компетенции
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств, газовых выбросов и твердых отходов	0,5	-	8	8,5	Уо, КР.	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4
2	Рациональное водопотребление на промывочных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	0,5	-	8	8,5	Уо, КР.	ОПК-3 ОПК-6 ПК-4 ПК-18
3	Базовые принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	2	2	30	34	Уо, КР.	ПК-4 ПК-18
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов.	0,5	-	8	8,5	Уо КР	ПК-4
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	0,5	-	8	8,5	Уо КР	ОПК-6 ПК-4
	Контроль				4	зачет	
	Всего, час	4	2	62	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (Уо), собеседование по контрольной работе - КР

4.3. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Оценка объема и экологической опасности технологических растворов электрохимических производств	Современные экологические проблемы электрохимических производств. Влияние ионов тяжелых металлов на окружающую среду. Стандарты качества природной среды. Оценка экологической опасности растворов различных электрохимических процессов, гальванических, производства хлора.
2	Рациональное водопотребление на промывных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	Водопотребление гальванических и других цехов. Виды промывок. Требования к качеству промывки. Дополнительные меры по рационализации систем промывки действующего гальванического цеха. Формирование стоков. Классификация сточных вод цехов металлопокрытий. Методы нейтрализации сточных вод различных электрохимических производств.
3	Принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	Очистка сточных вод от хрома (VI), ионов тяжелых металлов реагентным методом. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод реагентным методом. Достоинства и недостатки реагентного метода. Сорбционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема сорбционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод мембранным методом (обратный осмос, ультрафильтрация). Механизм процесса. Принципиальная схема ультра- и ги-

		<p>перfiltrации. Достоинства и недостатки метода мембранной очистки. Электрокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема электрокоагуляционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода электрокоагуляции. Гальванокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема гальванокоагуляционной очистки. Достоинства и недостатки метода гальванокоагуляции. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки промывных и сточных вод ионообменным методом.</p> <p>Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод.</p> <p>Очистка сточных вод методом электрофлотации. Механизм процесса. Принципиальная схема электрофлотационной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод методом электрофлотакоагуляции. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод методом электрофлотакоагуляции. Достоинства и недостатки метода.</p>
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов	Регенерация отработанных электролитов. Регенерация электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромсодержащих растворов и электролитов. Универсальные методы очистки отработанных электролитов. Очистка промывных вод охлаждения хлора.
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	Унос растворов через бортовые отсосы. Утилизация гальванических и других шламов. Основные принципы создания экологически безопасного электрохимического производства. Схема создания экологически безопасного производства, в т.ч. с учетом мер по энерго-, ресурсосбережению.

4.4 Лабораторные занятия

№ Пп Лаб. раб.	Номер раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	3	Реагентная очистка стоков от ионов Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}	2	Допуск, защита лабораторной работы, У.О.	ПК-4, ПК-18

4.5. Тематика заданий по контрольной работе

В пределах времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС, предусмотрено написание контрольной работы по дисциплине «Технология утилизации в электрохимическом производстве. Выполнение КР закрепляет знания, умения и навыки, полученные при проработке материала курса, способствует формированию компетенций ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-18.

При составлении заданий по КР преподавателем используются вопросы из части 2 (два вопроса) и из части 1 (один вопрос) Приложения 3. Задания на КР выдаются студентам на установочной лекции.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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».

5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>-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)</p> <p>-владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>готовностью использовать знания свойств химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – химические свойства простых веществ и химических соединений и их влияние на объекты окружающей среды; –возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их возникновения, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в случае аварии; –экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов; –методы и технологии утилизации техногенных отходов; –современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – классифицировать химические вещества по уровню их вредности и опасности для окружающей среды; –предусматривать минимизацию возможности аварий и их последствий в виде технологических и других решений; –выбирать технические средства (оборудование) и технологии с минимальным количеством опасных и вредных выбросов; –подбирать соответствующую технологию с применением различных химических веществ и материалов для очистки жидких стоков, газовых выбросов и т.д. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> методиками оценки экологической опасности различных электрохимических технологий по видам техногенных отходов производств. –навыками выбора технологий с минимальными вероятностями аварий с экологическими последствиями. –навыками выбора методов, технологий и оборудования для нейтрализации, утилизации, регенерации техногенных выбросов; –навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов.

5.2 Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения соответствующих заданий: лабораторных работ, контрольных работ и их защиты .

5.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<p>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)</p> <p>владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>1) Уровень освоения материала</p> <p>2) Уровень оформления реферата</p> <p>3) Уровень использования справочной литературы</p> <p>4) Владение причинно-следственными представлениями по темам курса</p> <p>Оценивается при выполнении и на защитах на лабораторных занятиях и при проверке и защите контрольной раб.</p>	<p>зачтено</p> <p>Демонстрирует знание проблемы .Отвечает на вопросы по текущему контролю к темам , отвечающим содержанию указанных компетенций</p>	<p>зачтено</p> <p>Демонстрирует понимание проблемы. Отвечает на вопросы. По темам, отвечающим содержанию компетенций</p>	<p>Не зачтено</p> <p>Демонстрирует не понимание основ проблемы. На вопросы затрудняется отвечать с учетом наводящих. Не выполнены запланированные задания</p>

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе лабораторных занятий. Виды контроля – устный опрос, при допуске к выполнению работы, собеседование по итогам работы (защита), по содержанию контрольной работы -(защита КР).

Оценочные материалы –в виде перечня вопросов, распределенных по темам, приведены в приложении 2 .

5.5 Промежуточный контроль

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты всех лабораторных работ , защиты КР в ходе собеседования. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам лабораторных работ. При собеседовании по контрольной работе используется фонд вопросов для представления заданий в КР (приложение 3).

При выставлении зачета руководствуются требованиями ,изложенными в разделе 5.3

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (4 час.) с использованием раздаточного материала, выполнение лабораторной и контрольной работы .

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного и теоретического материала курса, поиск информации в сети Интернет; выполнение КР подготовку к лабораторной работе и её защите. Для получения зачета обучающийся должен выполнить и защитить лабораторную работу, написать и защитить КР.

6.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала. Выдается задание на КР.

6.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

6.4. 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 ;(КР).
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание (КР) оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

При реализации программы дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (4 час.) с использованием раздаточного материала, выполнение КР..

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернет; подготовку к лабораторным работам и их защите. Для получения зачета обучающийся должен выполнить и защитить лабораторные работы, написать и защитить КР.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля относятся - устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К *формам* контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачет.

Устные формы контроля к лабораторным занятиям:

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.

Беседа (собеседование по КР) – 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 занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квалификационного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.6. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, на лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы над КР. В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, материал курсов в форме устного собеседования по содержанию реферата. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

При реализации программы дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (16 час.) с, выполнение КР, выполнение и защита лабораторных работ.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить КР, выполнить и защитить лабораторные работы.

6.7. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница

источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические или лабораторные занятия, – на занятиях, консультациях;

6.8. 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. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература Виноградов С.С. Экологически безопасные гальванические производства. – М.: Глобус, 1998. – 302 с. http://galvanicus.ru/lit/vinogradov-eco_safe_galvanic_industry.php	Библиотека НИ РХТУ Приобретена электронная версия gtech@muctr.ru	да
Колесников В.А., Ильин В.И., Капустин Ю.И. и др. Электрофлотационная технология очистки сточных вод промышленных предприятий. – М.: Химия, 2007.	Библиотека НИ РХТУ	да
Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. – М.: Металлургия, 1989. – 223 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дополнительная литература С.С. Виноградов Промывные операции в гальваническом производстве./Под ред. проф.Кудрявцева В.Н.- М.:Глобус, 2007.-157 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 347 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Очистка производственных сточных вод [Текст] : учеб. пособ. для вузов / С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю. М. Ласков ; ред. С. В. Яковлев. - М. : Стройиздат, 1985. - 335 с.		да

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

7.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

3.Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	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.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 318, корпус 1 ул. (ул.Трудовые резервы, 29).	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРW, микроскоп, дистиллятор, газоанализатор, титровальная линия лабораторные экспериментальные установки: для получения металлических порошковых материалов, для гальванических покрытий, для получения хлора и хлорпродуктов, установка электролиза воды, диоксида марганца, для получения кадмия с вращающимся катодом, химические источники тока: щелочные и кислотные аккумуляторы, барабанные и колокольные ванны, установка для определения рассеивающей способности электролитов, электрохимические ванночки Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений, макеты ХИТов, макеты электролизеров и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;
3	Помещение для самостоятельной работы, аудитория 413, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/ 72. Контактная работа 6 часов., из них лекций 4 .час., лабораторных занятий 4 час.; контроль 4 час. Самостоятельная работа студента 62 часа. Форма промежуточного контроля – зачет в 10 семестре. Дисциплина проводится на 5 курсе в 10 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В11.ДВ «Технология утилизации в электрохимических производствах» реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В11. – Модуль дисциплин (профиля) направленности подготовки «Технология электрохимических производств», дисциплина по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Основы электрохимических технологий (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Методы контроля электрохимических производств (ОПК-3, ПК-4, ПК-18), Основы инженерной экологии (ОПК-6, ПК-4), Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6); Технологическая практика (ОПК-6).

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах» является – формирование необходимых знаний по технологиям утилизации и оценке экологических последствий применения различных электрохимических технологий и оборудования;

– оценка качественных и количественных характеристик техногенных отходов электрохимических производств;

– формирование навыков по выбору технологических и конструкционных решений по снижению экологической нагрузки различными способами утилизации отходов. Для этого необходимо формирование следующих профессиональных компетенций:

– 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);

– владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

- способностью принимать конкретное техническое решение 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).

4. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств	Современные экологические проблемы электрохимических производств. Влияние ионов тяжелых металлов на окружающую среду. Стандарты качества природной среды. Оценка экологической опасности растворов различных электрохимических процессов, гальванических, производства хлора.
2	Рациональное водопотребление на промывных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	Водопотребление гальванических цехов. Виды промывок. Требования к качеству промывки. Дополнительные меры по рационализации систем промывки действующего гальванического цеха. Формирование стоков. Классификация сточных вод цехов металлопокрытий. Методы нейтрализации сточных вод.
3	Принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	Очистка сточных вод от хрома (VI), ионов тяжелых металлов реагентным методом. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод реагентным методом. Достоинства и недостатки реагентного метода. Сорбционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема сорбционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод мембранным методом (обратный осмос, ультрафильтрация). Механизм процесса. Принципиальная схема ультра- и гиперфильтрации. Достоинства и недостатки метода мембранной очистки.

		<p>Электрокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема электрокоагуляционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода электрокоагуляции. Гальванокоагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема гальванокоагуляционной очистки. Достоинства и недостатки метода гальванокоагуляции. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки промывных и сточных вод ионообменных методом.</p> <p>Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод.</p> <p>Очистка сточных вод методом электрофлотации. Механизм процесса. Принципиальная схема электрофлотационной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод методом электрофлотокоагуляции. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод методом электрофлотокоагуляции. Достоинства и недостатки метода.</p>
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов	Регенерация отработанных электролитов. Регенерация электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромсодержащих растворов и электролитов. Универсальные методы очистки отработанных электролитов. Очистка промывных вод охлаждения хлора.
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	Унос растворов через бортовые отсосы. Утилизация гальванических и других шламов. Основные принципы создания экологически безопасного электрохимического производства. Схема создания экологически безопасного производства, в т.ч. с учетом мер по энерго-, ресурсосбережению.

5. Дополнительная информация.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения 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	<p>Знать: –химические свойства простых веществ и химических соединений и их влияние на объекты окружающей среды;</p> <p>Уметь: –классифицировать химические веществ по уровню их вредности и опасности для окружающей среды;</p> <p>Владеть: –методиками оценки экологической опасности различных электрохимических технологий по видам техногенных отходов производств.</p>
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знать: –возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствие аварии;</p> <p>Уметь: –предусматривать минимизацию возможности аварий и их последствий в виде технологических и других решений;</p> <p>Владеть: –навыками выбора технологий с минимальными вероятностями аварий с экологическими последствиями.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: –экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов;</p> <p>–методы и технологии утилизации техногенных отходов;</p> <p>Уметь: –выбирать технические средства (оборудование) и технологии с минимальным количеством опасных и вредных выбросов;</p> <p>Владеть: –навыками выбора методов, технологий и оборудования для нейтрализации, утилизации, регенерации техногенных выбросов;</p>

ПК-18	<p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: –современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств,;</p> <p>Уметь: –подбирать соответствующую технологию с применением различных химических веществ и материалов для очистки жидких стоков, газовых выбросов и т.д.</p> <p>Владеть: –навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов.</p>
-------	---	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Технология антикоррозионной защиты
металлоконструкцию и коммуникаций**

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

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 (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 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины: «Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций» является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Технология электрохимических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть физико-химическую сущность и закономерности коррозионных процессов протекающих на поверхности металлических конструкционных материалов в условиях их эксплуатации;

- ознакомить с применяемыми в промышленности технологиями защиты от коррозии;

- обучить навыкам: прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций и коммуникаций различного назначения от коррозии в конкретных условиях;

- сформировать у бакалавриата соответствующие компетенции.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

В системе подготовки бакалавров по профилю «Технологии электрохимических производств» дисциплина «Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций» принадлежит вариативной части ОПОП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.11.ДВ.04.01 модуля дисциплин профиля.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Материаловедение и защита от коррозии.

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.01 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП.

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.01 изучается на 4 курсе в 7 семестре.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.11.ДВ.04.01, которыми обучающийся должен овладеть при освоении ОПОП бакалавриата приведён в табл. 1.

Таблица 1. Планируемые результаты изучения по дисциплине Б1.В.11.ДВ.04.01

Коды компетенции	Содержание осваиваемых компетенций	Планируемые результаты изучения дисциплины
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	<p>Знать: основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.</p> <p>Уметь: работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.</p> <p>Владеть: техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты.</p>
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.	
ПК-4 (Производственно-технологическая деятельность)	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	
ПК-7 (Производственно-технологическая деятельность)	Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	
ПК-18 (Научно-исследовательская деятельность)	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетные единицы (з.е.), 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и

осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Виды учебной работы и их объёмы в рамках дисциплины Б1.В.11.ДВ.04.01 представлены в табл. 2.

Таблица 2. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
		7
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:	-	-
Проработка лекций	14	14
Подготовка к защите лабораторных работ	12	12
Подготовка к контрольным пунктам	8	8
Выполнение индивидуального задания	6	6
Вид аттестации ()	зачёт	зачёт
Общая трудоемкость ак. час.	72	72
з. е.	2	2

5.2. Разделы дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий и формулируемые компетенции приведены в табл. 3.

Таблица 3 Разделы дисциплины, виды занятий и формулируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Общие вопросы коррозии	4	4	7	15	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7
2	Местная коррозия. Методы испытания материалов	4	4	13	21	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	4	8	13	25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
4	Технологии защиты от коррозии.	4		7	11	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
	Всего	16	16	40	72	

5.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля представлены в табл.4

Таблица 4 Виды учебной работы и 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
1. Аудиторные занятия (номер раздела)																	
– лекции,	1	1	2	2	3	3	4	4									
- лабораторные работы (ЛР)											2	4	4				
2. Формы текущего контроля (номер раздела)																	
Устный опрос, О		О	О	О	О	О	О	О	О			О	О	О			О 1-4
Тестирование, Т										Т 1-4							Т 1-4
«Защита» ЛР, +												+	+	+			
Индивидуальное задание, ИЗ																1-4	
3. Самостоятельная работа студента СРС (ак. ч.)																	
– Проработка лекционного материала	1	1	2	2	2	2	2	2									
– Подготовка к лабораторным занятиям											4	4	4				
– Подготовка к тестированию								2	2	4							
- Выполнение ИЗ											2				2	2	

5.4. Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины представлено в табл. 5.

Таблица 5. Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела	Содержание раздела
1	2	3
1.	Общие вопросы коррозии	Классификация коррозионных процессов. Оценка скорости коррозии и коррозионной стойкости. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Химическая коррозия. Коррозия в неэлектролитах. Основные понятия, термодинамика и кинетика газовой коррозии. Электрохимическая коррозия, - модель сопряжённых реакций. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии. Пассивность металлических систем. Область пассивного состояния. Влияние факторов на коррозионные процессы. Анализ коррозионного процесса с помощью диаграммы коррозии и диаграмм Пурбэ. Методы защиты от коррозии.
2	Местная коррозия. Методы испытания материалов	Виды локальной коррозии. (Питтинговая коррозия. Язвенная коррозия. Щелевая коррозия. Межкристаллитная коррозия. Селективное вытравливание. Контактная коррозия.) Коррозионно-механическое разрушение металлов. (Коррозионная усталость металла. Фреттинг – коррозия. Кавитационная эрозия.) Коррозия блуждающими токами. Методы испытания металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии

1	2	3
3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	Коррозия металлов в природных условиях. Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия. Морская коррозия. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений объектов. Газовая коррозия металлов в технологических средах. Обезуглероживание стали. Водородная коррозия. Карбонильная коррозия. Сернистая коррозия. Коррозия в среде хлора и хлористого водорода.
4	Технологии защиты от коррозии	<p>Применение неметаллических коррозионностойких конструкционных материалов.</p> <p>Технологии повышения коррозионной стойкости и склонности к местной коррозии металлов и сплавов.</p> <p>Технологии защиты металлоконструкций покрытиями. Пассивная и активная защита от коррозии.</p> <p>Технологии защиты от коррозии понижением агрессивности коррозионной среды. Создание защитных атмосфер. Удаление окислителя. Применение ингибиторов.</p> <p>Электрохимические технологии защиты от коррозии. Протекторная защита. Катодная защита внешним током. Анодная защита (Кислородная защита). Особенности применения электрохимических технологий.</p> <p>Концепция технологии комплексной защиты от коррозии. Защита от коррозии на стадии проектирования.</p> <p>Методы контроля коррозионного состояния металлоконструкций и коммуникаций. Коррозионный мониторинг.</p>

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ. Перечень лабораторных работ их тематическая принадлежность и трудоёмкость (τ) представлены в табл. 6.

Таблица 6. Лабораторные работы практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1-3	Исследование межкристаллитной коррозии сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
2	1-3	Исследование питтинговой коррозии сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
3	1-3	Определение анодных и катодных участков на поверхности стали	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
4	1-4	Защита металлического объекта от коррозии ингибиторами	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
5	1-4	Защита стали от коррозии гальваническими покрытиями	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
6	1-4	Катодная защита внешним током стального объекта	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7, ПК-18
7	1-4	Протекторная защита стального объекта	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2,3, ПК-4, ПК-7 ПК-18

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ

Запланированные результаты обучения (табл. 1) являются обязательными для контроля. Для выявления уровня сформированности компетенций на разных стадиях обучения служит фонд оценочных средств (ФОС). Это комплект методических, контрольных измерительных и оценочных материалов для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике.

При освоении данной образовательной программы предусмотрены текущий и промежуточный контроль (аттестация) (табл. 2,4).

6.1. Цели контроля и условия их достижения. Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и промежуточном контроле

Текущий контроль отражает ход освоения дисциплины. Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);
- выполнения и защиты лабораторных работ;
- выполнение индивидуального задания.

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы обучающимся по ранее рассмотренному или самостоятельно подготовленному материалу. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин. Кроме того, устный опрос проводится на семинарах, при выполнении и защите лабораторных работ (ЛР).

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний, умений и навыков** используются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов и прогнозирования;
- оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях и прогнозировании, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки при прогнозировании, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений и навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточный контроль (аттестация) информирует об освоения дисциплины в рамках ОПОП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями (табл.1). Промежуточная аттестация осуществляется в форме **зачёта**

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

Помимо количественной оценки знаний, умений и приобретённых навыков в процессе освоения дисциплины, проводится качественное оценивание личностных свойств обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность). Даётся качественная оценка личности. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и итоговом контроле, а также условия достижения цели контроля представлены в табл. 7 - 9.

6.2. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса (О) и подготовки к защите лабораторных работ (+) представлены в [1, С.96-98] (см. пункт 8.1. рабочей программы дисциплины).

- Тесты (Т) для текущего контроля формируются из вопросов и заданий ФОС. **Фонд оценочных средств по дисциплине** приведён в учебном пособии [1, 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). Структуры и составы тестов . приведены в **приложении 2**.

Таблица 7. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий, промежуточный. Оценивание достижения планируемых результатов изучения дисциплины, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Таблица 8 - Шкала оценки уровня освоения компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p> <p>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).</p> <p>Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).</p> <p>Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7).</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень умения написать отчёт	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не умеет
	Уровень использования дополнительной (справочной) литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Уровень текущего тестирования	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнен в полном объеме

Таблица 9. - Шкала оценки освоения компетенций при промежуточном контроле (зачёт)

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
<p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).</p> <p>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).</p> <p>Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).</p> <p>Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7).</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> <p>Знать: основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.</p> <p>Уметь: работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.</p> <p>Владеть: техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты.</p>	<p>Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо») Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего и промежуточного контроля успеваемости.

6.2.1. Пример теста текущего контроля (Т):

Тест № 8

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?

- Стоимость изготовления металлоконструкции.
- Нарушение технологического режима.
- Простой оборудования.

2. Укажите среди приведённых уравнений, формулу для расчёта показателя изменения массы:

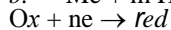
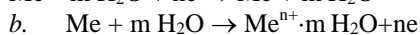
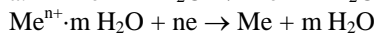
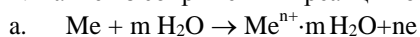
a. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$ b. $i = \frac{J}{S}$ c. $K_{II} = \frac{II}{\tau}$ d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$ e.

$$K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$$

. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

- электропроводная жидкость;
- неэлектропроводная жидкость;
- влажный газ.

4. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?



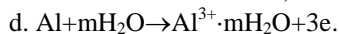
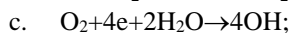
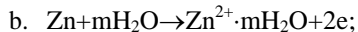
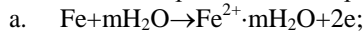
5. Укажите среди приведённых соотношений, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

- $(E_{Me})_{обр} > (E_{Ox})_{обр}$;
- $(E_{Me})_{обр} = (E_{Ox})_{обр}$;
- $(E_{Me})_{обр} < (E_{Ox})_{обр}$.

6. Как с помощью диаграммы коррозии определить контролируемую стадию коррозионного процесса?

- По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой.
- По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
- По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса.
- По форме анодной поляризационной кривой.

7. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:



8. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:

- диффузионный;
- кинетический;
- диффузионно–кинетический;
- все приведённые.

9. Железо корродирует в растворе соляной кислоты (pH = 3):

- написать уравнение анодной и катодной реакций коррозионного процесса;
- указать возможные замедленные стадии катодного процесса.

10. Как называют диаграмму E–pH, характеризующую состояние системы металл–вода?

- Коррозионная диаграмма Эванса.
- Диаграмма Пурбе.
- Диаграмма рекристаллизации металла.

11. Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?

- Предельный ток.
- Критический ток.
- Ток полной пассивации.
- Адсорбционный ток.

12. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?

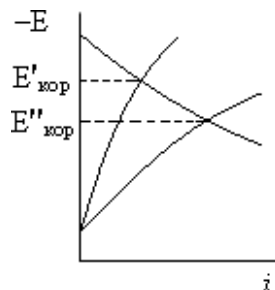
- Понижает скорость коррозии.
- Не изменяет.
- Повышает скорость коррозии.
- Влияет неоднозначно.

13. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?

- Нет;
- Да;
- 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?
 a. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
 b. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
 c. 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 ...»
 a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 c. положительному полюсу источника постоянного тока;
 d. 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.

Методические указания, критерии и шкала оценивания для тестов Т

Тест состоит из заданий открытого и закрытого типа. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенному.

К каждому заданию закрытого типа приведено несколько ответов, из которых только один является правильным. Выберите его среди предложенных. В бланке ответов рядом с номером задания напишите букву, которая соответствует правильному, по Вашему мнению, ответу.

Ответы заданий открытого типа запишите на бланке рядом с номером задания. Они представляются в виде уравнений реакций, кратких пояснений, построенных или вновь построенных диаграмм коррозии. Общее время выполнения теста - 1 академический час.

Оценка результатов тестирования.

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильно выполненное задание начисляется:

1 уровень заданий - 0,5 балла; 2 уровень заданий - 1 балла; 3 уровень заданий - 2 балла. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов.

Максимальное число набранных баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по четырёхбалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17–20 баллов - 5 (отлично).

13–16 баллов - 4 (хорошо).

10–12 баллов - 3 (удовлетворительно)

6.2.2. Перечень индивидуальных заданий:

- 1.- Закономерности атмосферной коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
- 2.- Закономерности подземной коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
- 3.- Закономерности морской коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
- 4.- Закономерности атмосферной коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.

5. - Обезуглероживание стали в технологических процессах и методы защиты от этого вида коррозии.
6. - Водородная коррозия в технологических процессах и методы защиты от этого вида разрушения.
7. – Особенности карбонильной коррозии и методы защиты от этого вида коррозии.
8. – Сернистая коррозия в технологических процессах и методы защиты от этого вида разрушения.

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, анализ ситуаций).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

7.5.1. Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки, научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.5.2. Организация лабораторного практикума

Прохождение лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторные работы. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) должен быть оформлен протокол лабораторной работы в соответствии с требованиями методической литературы;
- 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 неоформленной (отсутствие обработанных результатов и заключения) ранее выполненной работы.

При этом, до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается работа за одной установкой более двух студентов, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы и лабораторными условиями.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием заключения. Заключение оформляется в соответствии с требованиями к отчетной документации и является важной профессиональной компетенцией:

8. «Защита» лабораторной работы заключается в устном опросе и проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и заключения (выводов).

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта. Правила ведения журнала преподавателя:

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. Методические указания для студентов

7.6.1. По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

7.6.2. Подготовка к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 лабораторные работы. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. В чём состоит готовность к выполнению работы указано в разделе «Организация лабораторного практикума».

7.6.3. Работа с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторному занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы приведён в табл. 10

Таблица 10. Рекомендуемая литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	2	3
1.-Коррозия и защита металлов: учебное пособие / В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, К.Е. Румянцева, И.В. Мекаева: [науч. ред. Ри Хосен]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 161 с. – ISBN 978-57389-1735-6	Библиотека НИ РХТУ http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf	Да

1	2	3
2.-Семёнова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семёновой. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicrus.ru/files/?corrosion_2002.djvu	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
3.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. 2-е изд. стереотип. перепеч. с изд.1976г.- М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
4.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия., 1976. – 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5.- Экилик В.В. «Электрохимические методы защиты металлов». Методическое пособие по спецкурсу. – Ростов-на-Дону, 2004. – 50 с.	http://galvanicrus.ru/files/?protection_2004_rostov.pdf	
6 Андреев И.Н., Межевич Ж.В., Гильманшин Г.Г. «Электрохимические технологии защиты от коррозии крупных объектов техники». Метод. указания к лабораторным работам. – Казань: КГТУ, 2004. – 78 с.	http://galvanicrus.ru/files/?lab_kstu_corrosion_04.pdf	

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>.

Характеристика электронных продуктов приведена в табл. 11.

Таблица 11. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования и учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, приведён в табл.12.

Таблица 12. Помещения и их оснащённость

Наименование помещений	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для текущего контроля и аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Лаборатория для проведения лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)	Компьютеры (4), потенциостаты: П-5827М (2), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «NetChrom»; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул. Дружбы 8А)	Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь.	
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников), программе компьютерного тестирования. SanRav.

Операционная система MS WindowsXP. бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The](#)

Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark
[Premiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
Номер учетной записи e5: 100039214

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций»

1. Общая трудоемкость (з.е. / а.ч): 2 / 72, Формы промежуточного контроля: **зачет**. Дисциплина изучается: при очной форме обучения, - **на 4 курсе в 7 семестре**;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В системе подготовки бакалавров по профилю «Технология электрохимических производств» дисциплина «Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций» принадлежит вариативной части ОПОП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.11.ДВ.04.01 модуля дисциплин профиля. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение и защита от коррозии, Физическая химия. Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.01 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины: «Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций» является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Технология электрохимических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть физико-химическую сущность и закономерности коррозионных процессов протекающих на поверхности металлических конструкционных материалов в условиях их эксплуатации;
- ознакомить с применяемыми в промышленности технологиями защиты от коррозии;
- обучить навыкам: прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций и коммуникаций различного назначения от коррозии в конкретных условиях;
- сформировать у бакалавриата соответствующие компетенции.

4. Содержание дисциплины

Классификация коррозионных процессов. Общие вопросы коррозии. Местная коррозия. Методы исследования коррозионных процессов и испытания материалов. Коррозия металлов в природных и технологических средах. Технологии антикоррозионной защиты.

5.-Дополнительная информация

Содержание осваиваемых компетенций	Планируемые результаты изучения дисциплины
<p>(ОПК-2): готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>(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.</p> <p>(ПК-4): способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>(ПК-7): способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические</p>	<p>Знать: основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.</p> <p>Уметь: работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.</p>

осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.

(ПК-18): готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть: техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

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 (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 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины: «Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии» является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Технология электрохимических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть физико-химическую сущность и закономерности коррозионных процессов протекающих на поверхности металлических конструкционных материалов в условиях их эксплуатации;

- ознакомить с применяемыми в промышленности технологиями защиты от коррозии;

- обучить навыкам: прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций и коммуникаций различного назначения от коррозии в конкретных условиях;

- сформировать у бакалавриата соответствующие компетенции.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

В системе подготовки бакалавров по профилю «Технологии электрохимических производств» дисциплина «Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии» принадлежит вариативной части ОПОП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.11.ДВ.04.02 модуля дисциплин профиля.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Материаловедение и защита от коррозии.

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.02 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП.

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.02 изучается на 4 курсе в 7 семестре.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.В.11.ДВ.04.02, которыми обучающийся должен овладеть при освоении ОПОП бакалавриата приведён в табл. 1.

Таблица 1. Планируемые результаты изучения по дисциплине Б1.В.11.ДВ.04.02

Коды компетенции	Содержание осваиваемых компетенций	Планируемые результаты изучения дисциплины
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	<p>Знать: основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.</p> <p>Уметь: работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.</p> <p>Владеть: техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты.</p>
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.	
ПК-4 (Производственно-технологическая деятельность)	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	
ПК-7 (Производственно-технологическая деятельность)	Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	
ПК-18 (Научно-исследовательская деятельность)	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетные единицы (з.е.), 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Виды учебной работы и их объёмы в рамках дисциплины Б1.В.11.ДВ.04.02 представлены в табл. 2.

Таблица 2. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
		7
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:	-	-
Проработка лекций	14	14
Подготовка к защите лабораторных работ	12	12
Подготовка к контрольным пунктам	8	8
Выполнение индивидуального задания	6	6
Вид аттестации ()	<u>зачёт</u>	<u>зачёт</u>
Общая трудоемкость ак. час.	72	72
з. е.	2	2

5.2. Разделы дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий и формулируемые компетенции приведены в табл. 3.

Таблица 3 Разделы дисциплины, виды занятий и формулируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Теоретические вопросы коррозии	4	4	7	15	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7
2	Опасные виды коррозии. Методы испытания материалов	4	4	13	21	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	4	8	13	25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
4	Методы противокоррозионной защиты.	4		7	11	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7 ПК-18
	Всего	16	16	40	72	

5.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля представлены в табл.4

Таблица 4 Виды учебной работы и 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
1. Аудиторные занятия (номер раздела)																	
– лекции,	1	1	2	2	3	3	4	4									
- лабораторные работы (ЛР)											2	4	4				
2. Формы текущего контроля (номер раздела)																	
Устный опрос, О		О	О	О	О	О	О	О	О			О	О	О			О 1-4
Тестирование, Т										Т 1-4							Т 1-4
«Защита» ЛР, +												+	+	+			
												2	4	4			
Индивидуальное задание, ИЗ																1-4	
3. Самостоятельная работа студента СРС (ак. ч.)																	
– Проработка лекционного материала	1	1	2	2	2	2	2	2									
– Подготовка к лабораторным занятиям											4	4	4				
– Подготовка к тестированию								2	2	4							
- Выполнение ИЗ											2				2	2	

5.4. Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины представлено в табл. 5.

Таблица 5. Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела	Содержание раздела
1	2	3
1.	Теоретические вопросы коррозии	Классификация коррозионных процессов. Оценка скорости коррозии и коррозионной стойкости. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Химическая коррозия. Коррозия в неэлектролитах. Основные понятия, термодинамика и кинетика газовой коррозии. Электрохимическая коррозия, - модель сопряжённых реакций. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии. Пассивность металлических систем. Область пассивного состояния. Влияние факторов на коррозионные процессы. Анализ коррозионного процесса с помощью диаграммы коррозии и диаграмм Пурбэ. Методы защиты от коррозии.
2	Опасные виды коррозии. Методы испытания материалов	Виды локальной коррозии. (Питтинговая коррозия. Язвенная коррозия. Щелевая коррозия. Межкристаллитная коррозия. Селективное вытравливание. Контактная коррозия.) Коррозионно-механическое разрушение металлов. (Коррозионная усталость металла. Фреттинг – коррозия. Кавитационная эрозия.) Коррозия блуждающими токами. Методы испытания металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии.
1	2	3

3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	Коррозия металлов в природных условиях. Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия. Морская коррозия. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений объектов. Газовая коррозия металлов в технологических средах. Обезуглероживание стали. Водородная коррозия. Карбонильная коррозия. Сернистая коррозия. Коррозия в среде хлора и хлористого водорода.
4	Методы противокоррозийной защиты.	<p>Применение неметаллических коррозионностойких конструкционных материалов.</p> <p>Технологии повышения коррозионной стойкости и склонности к местной коррозии металлов и сплавов.</p> <p>Технологии защиты металлоконструкций покрытиями. Пассивная и активная защита от коррозии.</p> <p>Технологии защиты от коррозии понижением агрессивности коррозионной среды. Создание защитных атмосфер. Удаление окислителя. Применение ингибиторов.</p> <p>Электрохимические технологии защиты от коррозии. Протекторная защита. Катодная защита внешним током. Анодная защита (Кислородная защита). Особенности применения электрохимических технологий.</p> <p>Концепция технологии комплексной защиты от коррозии. Защита от коррозии на стадии проектирования.</p> <p>Методы контроля коррозионного состояния металлоконструкций и коммуникаций.</p> <p>Коррозионный мониторинг.</p>

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ. Перечень лабораторных работ их тематическая принадлежность и трудоёмкость (τ) представлены в табл. 6.

Таблица 6. Лабораторные работы практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1-3	Исследование межкристаллитной коррозии сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2, ПК-4, ПК-7 ПК-18
2	1-3	Исследование питтинговой коррозии сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2, ПК-4, ПК-7 ПК-18
3	1-4	Защита металлического объекта от коррозии ингибиторами	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2, ПК-4, ПК-7 ПК-18
4	1-4	Катодная защита стального объекта от коррозии.	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК-2, ПК-4, ПК-7 ПК-18

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ

Запланированные результаты обучения (табл. 1) являются обязательными для контроля. Для выявления уровня сформированности компетенций на разных стадиях обучения служит фонд оценочных средств (ФОС). Это комплект методических, контрольных измерительных и оценочных материалов для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике.

При освоении данной образовательной программы предусмотрены текущий и промежуточный контроль (аттестация) (табл. 2,4).

6.1. Цели контроля и условия их достижения. Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и промежуточном контроле

Текущий контроль отражает ход освоения дисциплины. Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);
- выполнения и защиты лабораторных работ;
- выполнение индивидуального задания.

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы обучающимся по ранее рассмотренному или самостоятельно подготовленному материалу. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин. . Кроме того, устный опрос проводится на семинарах, при выполнении и защите лабораторных работ (ЛР).

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний, умений и навыков** используются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов и прогнозирования;
- оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях и прогнозировании, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки при прогнозировании, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений и навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточный контроль (аттестация) информирует об освоения дисциплины в рамках ОПОП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями (**табл.1**). Промежуточная аттестация осуществляется в форме **зачёта**

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института

Помимо количественной оценки знаний, умений и приобретённых навыков в процессе освоения дисциплины, проводится качественное оценивание личностных свойств обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность). Дается качественная оценка личности. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

Шкалы оценки уровня освоения компетенций при текущем и итоговом контроле, а также условия достижения цели контроля представлены в **табл. 7 - 9**.

6.2. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса (О) и подготовки к защите лабораторных работ (+) представлены в [1, С.96-98] (см. пункт 8.1. рабочей программы дисциплины).

Тесты (Т) для текущего контроля формируются из вопросов и заданий **ФОС. Фонд оценочных средств по дисциплине** приведён в учебном пособии [1, 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). Структуры и составы тестов приведены в **приложении 2**.

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего и промежуточного контроля успеваемости.

6.2.1. Пример теста текущего контроля (Т):

Тест № 8

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?
 - a. Стоимость изготовления металлоконструкции.
 - b. Нарушение технологического режима.

Таблица 7. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели
---------------	--------------------	--------------	-------------------------

Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий, промежуточный. Оценивание достижения планируемых результатов изучения дисциплины, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений
---	--	---	---

Таблица 8 - Шкала оценки уровня освоения компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p> <p>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).</p> <p>Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).</p> <p>Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7).</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень умения написать отчет	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не умеет
	Уровень использования дополнительной (справочной) литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Уровень текущего тестирования	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнен в полном объеме

Таблица 9. - Шкала оценки освоения компетенций при промежуточном контроле (зачёт)

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
<p>Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).</p> <p>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).</p> <p>Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).</p> <p>Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7).</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p> <p>Знать: основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.</p> <p>Уметь: работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.</p> <p>Владеть: техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты.</p>	<p>Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо») Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

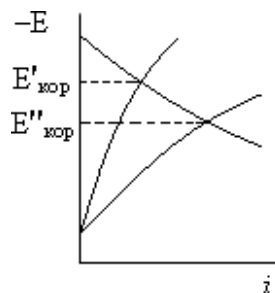
- c. Стоимость изготовления металлоконструкции.
 d. Нарушение технологического режима.
 e. Простой оборудования.
2. Укажите среди приведённых уравнений, формулу для расчёта показателя изменения массы:
- a. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$ b. $i = \frac{J}{S}$ c. $K_{II} = \frac{II}{\tau}$ d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$ e.

$$K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$$

. 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?
 a. $Me + m H_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot m H_2O + ne$
 $Me^{n+} \cdot m H_2O + ne \rightarrow Me + m H_2O$
 b. $Me + m H_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot m H_2O + ne$
 $Ox + ne \rightarrow red$
5. Укажите среди приведённых соотношений, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
 a. $(E_{Me})_{обр} > (E_{Ox})_{обр}$; b. $(E_{Me})_{обр} = (E_{Ox})_{обр}$; c. $(E_{Me})_{обр} < (E_{Ox})_{обр}$.
6. Как с помощью диаграммы коррозии определить контролируемую 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.
7. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
 a. $Fe + m H_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot m H_2O + 2e$;
 b. $Zn + m H_2O \rightarrow Zn^{2+} \cdot m H_2O + 2e$;
 c. $O_2 + 4e + 2H_2O \rightarrow 4OH$;
 d. $Al + m H_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot m H_2O + 3e$.
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 уравнение 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?
- Уменьшение концентрации окислителя в среде.
 - Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
 - Оба приведённые.



17. Какие металлические покрытия называют анодными?
- Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
 - Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
 - 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. ($E''_{корр} > E'_{корр}$).
19. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»
- отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 - положительному полюсу источника постоянного тока;
 - источнику переменного тока.
20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?
- Для любых материалов.
 - Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Методические указания, критерии и шкала оценивания для тестов Т

Тест состоит из заданий открытого и закрытого типа. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенному.

К каждому заданию закрытого типа приведено несколько ответов, из которых только один является правильным. Выберите его среди предложенных. В бланке ответов рядом с номером задания напишите букву, которая соответствует правильному, по Вашему мнению, ответу.

Ответы заданий открытого типа запишите на бланке рядом с номером задания. Они представляются в виде уравнений реакций, кратких пояснений, построенных или вновь построенных диаграмм коррозии. Общее время выполнения теста - 1 академический час.

Оценка результатов тестирования.

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильно выполненное задание начисляется:

1 уровень заданий - 0,5 балла; 2 уровень заданий - 1 балла; 3 уровень заданий - 2 балла. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов.

Максимальное число набранных баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по четырёхбалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17–20 баллов - 5 (отлично).

13–16 баллов - 4 (хорошо).

10–12 баллов - 3 (удовлетворительно)

6.2.2. Перечень индивидуальных заданий:

- 1.- Закономерности атмосферной коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
- 2.- Закономерности подземной коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
- 3.- Закономерности морской коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
- 4.- Закономерности атмосферной коррозии металлических систем и технологии защиты от этого вида разрушения.
5. - Обезуглероживание стали в технологических процессах и методы защиты от этого вида коррозии.
6. - Водородная коррозия в технологических процессах и методы защиты от этого вида разрушения.
7. – Особенности карбонильной коррозии и методы защиты от этого вида коррозии.
8. – Сернистая коррозия в технологических процессах и методы защиты от этого вида разрушения.

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

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

7.5.1. Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.5.2. Организация лабораторного практикума

Прохождение лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторные работы. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) должен быть оформлен протокол лабораторной работы в соответствии с требованиями методической литературы;

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 неоформленной (отсутствие обработанных результатов и заключения) ранее выполненной работы.

При этом, до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается работа за одной установкой более двух студентов, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы и лабораторными условиями.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием заключения. Заключение оформляется в соответствии с требованиями к отчетной документации и является важной профессиональной компетенцией:

8. «Защита» лабораторной работы заключается в устном опросе и проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и заключения (выводов).

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается 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. Правила ведения журнала преподавателя:

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. Методические указания для студентов

7.6.1. По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

7.6.2. Подготовка к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 лабораторные работы. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. В чём состоит готовность к выполнению работы указано в разделе «Организация лабораторного практикума».

7.6.3. Работа с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторному занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы приведён в табл. 10

Таблица 10. Рекомендуемая литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	2	3
1.-Коррозия и защита металлов: учебное пособие / В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, К.Е. Румянцева, И.В. Мекаева: [науч. ред. Ри Хосен]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 161 с. – ISBN 978-57389-1735-6	Библиотека НИ РХТУ http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/lastView/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2-2015.pdf	Да
2.-Семёнова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семёновой. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicrus.ru/files/?corrosion_2002.djvu	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
3.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. 2-е изд. стереотип. перепеч. с изд.1976г.- М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
1	2	3
4.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия., 1976. – 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5.- Экилик В.В. «Электрохимические методы защиты металлов». Методическое пособие по	http://galvanicrus.ru/files/?protection_2004_rostov.pdf	

специальному. – Ростов-на-Дону, 2004. – 50 с.		
6 Андреев И.Н., Межевич Ж.В., Гильманшин Г.Г. «Электрохимические технологии защиты от коррозии крупных объектов техники». Метод. указания к лабораторным работам. – Казань: КГТУ, 2004. – 78 с.	http://galvanicrus.ru/files/?lab_kstu_corrosion_04.pdf	

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>.

Характеристика электронных продуктов приведена в табл. 11.

Таблица 11. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте* на платформе Moodle, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования и учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, препаратная лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, приведён в табл.12.

Таблица 12. Помещения и их оснащённость

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для текущего контроля и аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Лаборатория для проведения лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)	Компьютеры (4), потенциостаты: П-5827М (2), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «NetChrom»; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул. Дружбы 8А)	Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь.	
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSeXcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников), программе компьютерного тестирования. SanRav.

Операционная система MS WindowsXP. бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

Номер учетной записи e5: 100039214

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии»

1. Общая трудоемкость (з.е. / а.ч): 2 / 72, Формы промежуточного контроля: **зачет**. Дисциплина изучается: при очной форме обучения, - **на 4 курсе в 7 семестре**; при заочной форме обучения, - **на 5 курсе в А семестре**.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В системе подготовки бакалавров по профилю «Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии» принадлежит вариативной части ОПОП в качестве дисциплины по выбору Б1.В.11.ДВ.04.02 модуля дисциплин профиля. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение и защита от коррозии, Физическая химия. Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.02 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины: «Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии» является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Технология электрохимических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть физико-химическую сущность и закономерности коррозионных процессов протекающих на поверхности металлических конструкционных материалов в условиях их эксплуатации;
- ознакомить с применяемыми в промышленности технологиями защиты от коррозии;
- обучить навыкам: прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций и коммуникаций различного назначения от коррозии в конкретных условиях;
- сформировать у бакалавриата соответствующие компетенции.

4. Содержание дисциплины

Классификация коррозионных процессов. Общие вопросы коррозии. Местная коррозия. Методы исследования коррозионных процессов и испытания материалов. Коррозия металлов в природных и технологических средах. Технологии антикоррозионной защиты.

5.-Дополнительная информация

Содержание осваиваемых компетенций	Планируемые результаты изучения дисциплины
<p>(ОПК-2): готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p>	<p>Знать: основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.</p>
<p>(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.</p>	<p>Уметь: работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.</p>
<p>(ПК-4): способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p>	
<p>(ПК-7): способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические</p>	

<p>осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.</p> <p>(ПК-18): готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты</p>
--	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональная гальванотехника

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины «Функциональная гальванотехника» 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 обеспечение подготовки к профессиональной деятельности в области электрохимических технологий получения гальванопокрытий с заданными функциональными свойствами. Дисциплина «Функциональная гальванотехника» объединяет круг задач, связанных с получением защитных, декоративных и функциональных (электропроводящих, светопоглощающих, износостойких, твердых, паяемых, электроизоляционных и др.) покрытий.

Задачи преподавания дисциплины: формирование профессиональных знаний об особенностях организации технологических процессов нанесения специальных гальванопокрытий с заданными функциональными характеристиками. Формирование знаний и умений по обоснованию и выбору параметров ведения технологических процессов, электродных и конструкционных материалов и специальных добавок. Овладение навыками проведения расчетов времени нанесения покрытия, расхода химикатов и материалов на пуск и выполнение годовой программы. Формирование навыков контроля качества покрытий. Формирование знаний по оценке экологических последствий выбранных технологических схем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В11.ДВ.05.01** – Функциональная гальванотехника относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины по выбору (модули). Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных дисциплинами: Физическая химия (основы химической термодинамики, фазовые равновесия, химическая кинетика) (ОПК-1, ОПК-2), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах) (ОПК-1, ОПК-3), Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы) (ОПК-2, ОПК-3), Материаловедение и защита от коррозии (строение веществ в кристаллическом состоянии, коррозионная устойчивость материалов в различных средах) (ОПК-3, ПК-18), Теоретическая электрохимия (ОПК-2, ПК-18). Экология (ОПК-3, ПК-4, ПК-18).

Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной работы бакалавра.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	- готовностью использовать знания о строении вещества, природе хи-	Знать – теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электроли-

	<p>мической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</p>	<p>за. – теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электродах; Уметь:–оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; –окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока; – анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества получаемых функциональных покрытий и материалов; Владеть: навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин; - навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; –методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;</p>
ПК-1	<p>-способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p>	<p>Знать: – регламенты ведения процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; –влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса;- основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; Уметь: осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции Владеть: навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов –способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств;</p>

ПК-4	<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p>	<p>Знать : -</p> <ul style="list-style-type: none"> - составы растворов и электролитов, применяемых в техно- логическом процессе функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом –влияние отклонений параметров на качественные и количе- ственные показатели электрохимических и других операций техпроцесса;- основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получае- мой продукции; - – основные источники справочной технической документа- ции, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологиче- ских режимах отдельных стадий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать и выбирать оптимальные варианты техноло- гических процессов и режимов их ведения. –оценивать экологические последствия применения выбран- ных технологий и технических средств их реализации; – анализировать техническую документацию по технологи- ческим процессам и применяемому оборудованию для rea- лизации используемой технологии; – задавать, регулировать, корректировать составы электро- литов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; –проводить замены компонентов растворов на основании подобию химических свойств соединений; –оценивать характеристики технологических отходов с по- зиций химических свойств содержащихся в них соединений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью принимать решения при разработке и выборе
------	--	---

		технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов;
ПК-18	- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов; – функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции. <p>– оценивать характеристики технологических отходов с позиций их экологической вредности</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальвано-техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.

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 (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.	Семестр (ы), час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	14	14
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	14	14
в том числе:	-	-
Лекции	6	3
Практические занятия	8	5
Лабораторные работы	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-
Самостоятельная работа (всего)	54	60
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-

<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Выполнение контрольной работы	20	20
Проработка лекционного и учебно-методического материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	72	72
ча	2	2
с.		
з.е		
.		

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	ЛР час.	ПЗ	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение. Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий	0,5		-	6	6,5	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
2	Покрытия изделий из алюминия и его сплавов.	0,5	4	-	8	12,5	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
3	Износостойкие металлические покрытия	1,0	4	-	6	11,0	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
4	Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий	0,5	4*	-	6	6,5	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
5.	Покрытия под пайку	0,5	4*	-	6	6,5	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
6.	Покрытия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износостойкостью.	0,5	4*	-	6	6,5	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
7.	Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях	0,5		-	6	6,5	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
8.	Получение порошковых металлических композиций	1,0	4*	-	10	11	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
	Установочная лекция	1,0		-		1	ОПК-3; ПК-1; ПК-18 ПК-4;
	Подготовка к зачету			-		4	
	Всего	6	8		54	72	

*Студенты выполняют 2 лабораторных работы по маршрутному листу

5.3 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи курса.	Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий. Роль подготовки поверхности перед нанесением покрытий. Специальные методы подготовки поверхности деталей под покрытие. Технология подготовки алюминия, титана, вольфрама, молибдена и медных сплавов.. Осаждение металлов на неметаллические материалы. Сенсибилизация, активация. Химическое меднение и никелирование.

2	Покрyтия изделий из алюминия и его сплавов	Покрyтия изделий из алюминия и его сплавов. Способы подготовки алюминий-вых изделий перед нанесением покрyтий. Технология нанесения покрyтий на алюминий и его сплавы. Анодное окисление алюминия. Механизм процесса. Электролиты для окисления алюминия. Защитно-декоративное и твердое анодно-окисное покрyтие. Эматалирование. Составы электролитов и режимы электролиза.
3	Износостойкие металliche покрyтия.	Износостойкие хромовые покрyтия. Хромирование из стандартных, тетрахроматных, саморегулирующихся и сверхсульфатных электролитов. Технология пористого хромирования. Хромирование с применением ультразвука и реверсивного тока. Черное хромовое покрyтие. Износостойкие железные покрyтия. Пористые железные покрyтия. Покрyтие сплавами железа. Составы электролитов, технология железнения при восстановлении изношенных деталей.
4	Нанесение антифрикционных и износостойких покрyтий	Нанесение антифрикционных и износостойких покрyтий: свинцом и его сплавами с оловом, индием, марганцем. Осаждение тройных сплавов: свинец-олово-медь и свинец-олово-сурьма. Нанесение покрyтий медно-оловянными сплавами; покрyтия серебром и его сплавами с серебром, сурьмой. Нанесение износостойких и антифрикционных покрyтий никелем и его сплавами. Области применения покрyтий. Выбор электролитов и условий электрокристаллизации.
5	Покрyтия под пайку	Требования к покрyтиям под пайку. Свойства паянных соединений. Осаждение

		сплавов олова: олово-свинец, олово-висмут, олово-никель. Свойства покрытий. Типы электролитов. Основные закономерности совместного разряда ионов металлов. Выбор электролитов, анодных материалов Технология нанесения покрытий под пайку
6	Покрытия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износостойкостью.	Покрытия электрических контактов. Покрытия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износостойкостью. Покрытия сплавами на основе меди, серебра, золота. Покрытия металлами платиновой группы. Выбор электролитов и условий осаждения для получения покрытий. Особенности приготовления электролитов.
7	Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях	Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях: покрытия золотом и его сплавами, покрытия серебром, родием. Механизмы процессов электрокристаллизации. Выбор электролитов. Особенности их приготовления, эксплуатации и корректировки
8	Получение порошковых металлических композиций	Получение порошковых металлических композиций. Специфика выбора растворов и условий процесса при нанесении покрытий на многоэлементный объемно-пористый электрод на примере получения никель-алмазных и алюмо-никелевых порошковых композиций. Расчет технологических параметров для нанесения покрытия на многоэлементные объемно-пористые электроды. Технология нанесения никелевого покрытия на высокодисперсные материалы. Композиционные покрытия. Специфика расчета технологических параметров процесса.

5.4 Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,2	Получение никелевых покрытий на алюминиевых изделиях а) по методу цинкатной обработки. б) по контактно-осажденному никелю в) через анодный оксид г) без применения промежуточного слоя Определение прочности сцепления осадка с основой.	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
5.	3	Износостойкое хромирование стальных деталей	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
6.	3, 1	Износостойкое хромирование деталей из титана и его сплавов.	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
7.	5	Нанесение покрытий под пайку на латунные и стальные детали	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
8.	8	Получение порошковых металлических композиций никель-железо	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
9.	8	Получение порошковых металлических композиций никель-алюминий	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
10	5	Химическое осаждение металлов	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
11	2	Анодирование алюминия с целью поверхностного упрочнения и повышения антикоррозионной стойкости	2	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
12	6	Нанесение медного покрытия на алюминий для снижения переходного сопротивления	2		
		Электрохимическое осаждение латуни и бронзы			
	Всего	Выполнение 3 работ по маршруту	20		

5.5. Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары) программой не предусмотрены

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при анализе результатов лабораторных работ;
- при подготовке к практическим занятиям;
- при написании контрольной работы;
- при подготовке к сдаче зачета.

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно- графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Проработка учебно-методической литературы	В соответствии с рекомендациями п.8.1 и п.8.2 РП	ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-18
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами	
Написание контрольной работы	В соответствии с вариантом	

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	Показатель и оценивания	Критерии оценивания
----------------------	--------------------------------	-------------------------	---------------------

<p>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);</p> <p>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);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>–готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза. – теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электродах; – регламенты ведения процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; –влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; - составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе гальванотехники в соответствии с регламентом –влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; - – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдель-
--	----------------------------	---	--

			<p>ных стадий; – свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления элементов электрохимических аппаратов; –функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов.</p>
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь: :–оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; –окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока; –оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; – анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества получаемых функциональных покрытий и материалов; осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. –оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; – анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию.</p>

		<p>дованию для реализации используемой технологии;</p> <ul style="list-style-type: none">– задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;–проводить замены компонентов растворов на основании подоби химических свойств соединений;–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений <p>-выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных</p>
--	--	---

			<p>свойств в соответствии с условиями эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none">- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции.- оценивать характеристики технологических отходов с позиций их экологической вредности- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.
--	--	--	---

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин; - навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; - методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе; навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов - способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; - навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств; - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов; - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.
--	---	---	--

6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

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	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 может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или 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:
– устного опроса во время чтения лекционного курса и защиты лабораторных работ (блиц-опрос, фронтальной беседы, индивидуального опроса);

УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологи-ческой 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 запоми- нание 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 стиму- лировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

- выступления с докладом по теме реферата;
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки решения домашних индивидуальных заданий в ходе практических занятий.

- беседа (*собеседование по реферату*) – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисципли- ной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
- устного блиц-опроса во время лекционных занятий, при защите лабораторных работ;
- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые зада- ния используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания ис- пользуются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех парамет- ров, 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 получаемых продуктов.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициатив- ность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных до- машних заданий.

Критерии оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навы- ков 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.

Критерии для оценивания лабораторных работ

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную и рассчитанную лабораторную ра- боту, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, умеет оценить возможности появле- ния ошибки.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную ла- бораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, не умеет оценить возможности появления ошибки.

Критерии для оценивания доклада

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен доклад. Тема доклада определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Доклад – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно доклад имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список ис- использованных источников, приложения.

Оценивание доклада осуществляет преподаватель. Оценивается системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичное выступление.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к докладу: 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 докладу, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к докладу: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Доклад, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

Критерии для оценивания тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90%

вопросов теста. Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил

на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 60% вопросов теста.

Критерии для оценивания решения контрольных заданий

Решение контрольных заданий оценивается по следующим критериям «зачтено» и «не зачтено». При этом оценивается: правильность выполнения задания, своевременность выполнения задания, аккуратность в оформлении.

Задание считается выполненным если студент выполнил его правильно и аккуратно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки, при этом задание выполнено в срок.

Задание требует доработки, если в решении задания присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной подготовкой студента по разделам дисциплины.

Задание считается невыполненным и не может быть «зачтено», если решено менее 50% объема задания.

Компетенция	Показатель и текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
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);	выполнение практических работ, РЗ	в полном объеме; сданы в срок с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме; сданы в срок с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	реферат	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
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);				

<p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>–готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>уровень использования дополнительной литературы</p>	<p>использует самостоятельно</p>	<p>по указанию преподавателя</p>	<p>с помощью преподавателя</p>
---	--	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

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 вопросы и решение практического задания (ситуации). Перечень вопросов и типовые ситуации доводится до сведения обучающегося накануне контроля. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Зачет проставляется, 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».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции	
		освоена оценка «зачтено»	не освоена 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 вы-соких 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

<p>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);</p> <p>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);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и техноло-</p>	<p>Знать:</p> <p>– теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза. – теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электродах;</p> <p>– регламенты ведения процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений;</p> <p>– влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции;</p> <p>- составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом</p> <p>– влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.</p> <p>Полное или частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
--	--	--	---

<p>гии 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</p>	<p>других операций техпроцесса;- основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электро- химических производств, технологических режимах отдельных стадий; – свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов; –функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов. 		
--	--	--	--

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; –окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока; – анализировать взаимосвязь техно- логических параметров и эффективности процессов, а также качества получаемых функциональных покрытий и материалов; осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; - анализировать взаимосвязь техно- логических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. –оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; – анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; – задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; –проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; –оценивать характеристики техно- логических отходов с позиций хи- 		
--	---	--	--

	<p>мических свойств содержащихся в них соединений</p> <ul style="list-style-type: none"> -выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; - анализировать взаимосвязь техно- логических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции. –оценивать характеристики техно- логических отходов с позиций их экологической вредности - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники. 		
	<p>Владеть::</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками типовых расчетов с использованием законов естествен- нонаучных дисциплин; - навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; –методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе; навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов –способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств; - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов; - готовностью применять знания свойств химических соединений 		

	<p>для приготовления электролитов при-меняемых при получении функциональных металлических и химиче-ских покрытий и материалов.</p>		
--	--	--	--

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 ана-литических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недо-статочность (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.

Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Пример вопросов для защиты лабораторных работ

ПОЛУЧЕНИЕ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫХ ИЗДЕЛИЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ ОСАДКА С ОСНОВОЙ

1. В чем отличие свойств поверхности алюминиевых деталей, которое не позволяет использовать обычные методы их предварительной подготовки перед нанесением металлопокрытия? Что будет, если ограничимся только этими методами?
2. Запишите реакции, протекающие при «цинкатном» методе подготовки поверхности алюминиевых деталей.
3. Почему повышается прочность сцепления никелевого покрытия с алюминиевой основой после термообработки?
4. Какие знаете другие методы предварительной подготовки алюминиевых деталей перед гальванопокрытием, кроме «цинкатного»?
5. Как рассчитать время нанесения никелевого покрытия определенной толщины, если задана плотность тока никелирования и известен выход по току?
6. Возможно ли использовать «цинкатный» метод предварительной подготовки перед нанесением других видов покрытий, кроме никелевого?
7. Какие процессы протекают при травлении и осветлении алюминиевых сплавов
8. Способы оценки улучшения адгезии металлических покрытий и их сравнительная характеристика.

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Задача 2

Найти удельную объемную поверхность пористого тела с размерами $A \cdot B \cdot L$, мм, если масса образца составляет m , кг, плотность материала равна ρ , кг/м³, а радиус пор составляет $r_{п}$, м (данные в табл. 2).

Перечень вопросов для зачета

1. Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий.
2. Требования к поверхности деталей перед нанесением покрытий.
3. Специальные методы подготовки поверхности деталей под покрытие.
4. Технология подготовки алюминия, титана, вольфрама, молибдена и медных сплавов..
5. Осаждение металлов на неметаллические материалы. Сенсибилизация, активация. Химическое меднение и никелирование.
6. Покрытия изделий из алюминия и его сплавов. Способы подготовки алюминиевых изделий перед нанесением покрытий.
7. Технология нанесения покрытий на алюминий и его сплавы. Анодное окисление алюминия. Механизм процесса. Электролиты для оксидирования алюминия. Защитно-декоративное и твердое анодно-окисное покрытие. Эматалирование. Составы электролитов и режимы электролиза.
8. Технология нанесения электроизоляционных покрытий на алюминий и его сплавы
9. Получение износостойких хромовых покрытий. Составы и сравнительная характеристика электролитов хромирования.
10. Хромирование из стандартных, тетрахроматных, саморегулирующихся и сверхсульфатных электролитов.
11. Технология пористого хромирования. Хромирование с применением ультразвука и реверсивного тока.
12. Технология нанесения черного хромового покрытия.
13. Свойства покрытий железом. Получение сплава железо – углерод.
14. Получение износостойких железных покрытий. Пористые железные покрытия.
15. Получение износостойких покрытий сплавами железа. Составы электролитов, технология железнения при восстановлении изношенных деталей

16. Получение антифрикционных и износостойких покрытий: свинцом и его сплавами с оловом, индием, марганцем.
17. Осаждение тройных сплавов: свинец-олово-медь и свинец-олово-сурьма.
18. Нанесение покрытий медно-оловянными сплавами; покрытия серебром и его сплавами с серебром, сурьмой.
19. Нанесение износостойких и антифрикционных покрытий никелем и его сплавами. Области применения покрытий. Выбор электролитов и условий электрокристаллизации.
20. Требования к покрытиям под пайку. Свойства паяных соединений. Осаждение сплавов олова: олово-свинец, олово-висмут, олово-никель. Свойства покрытий. Типы электролитов. Технология нанесения покрытий под пайку
21. Основные закономерности совместного разряда ионов металлов. Выбор электролитов, анодных материалов
22. Покрытия электрических контактов. Покрытия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износо- и коррозионостойкостью. Покрытия сплавами на основе меди, серебра, золота. Покрытия металлами платиновой группы. Выбор электролитов и условий осаждения для получения покрытий. Особенности приготовления электролитов.
23. Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях: покрытия золотом и его сплавами, покрытия серебром, родием вые покрытия. Выбор электролитов. Особенности их приготовления, эксплуатации и корректировки. Предотвращение потерь благородных металлов в технологическом процессе.
24. Получение порошковых металлических композиций.
25. Специфика выбора растворов и условий процесса при нанесении покрытий на многоэлементный объемно-пористый электрод на примере получения никель-алмазных и алюмо-никелевых порошковых композиций.
26. Технология нанесения никелевого покрытия на высокодисперсные материалы.
27. Композиционные покрытия.
28. Условия и электролиты для получения твердых никелевых покрытий. Осаждение химических и гальванических покрытий сплавом никель фосфор.
29. Свойства покрытий медь – олово в зависимости от содержания олова. Электролиты для осаждения бронзовых покрытий.
30. Свойства покрытий и электролиты для осаждения покрытий сплавами свинец – олово, индия и галлия. Специфические свойства галлиевых покрытий.
31. Гальванические покрытия платиной, родием, иридием. Функциональные свойства покрытий. Области применения. Локальное родирование. Типы электролитов. Предотвращение потерь благородных металлов в технологическом процессе.
32. Особенности гальванического покрытия цветных металлов. Технология подготовки алюминия, титана, вольфрама, молибдена и медных сплавов.
33. Характеристики трехмерного электрода. Электрод — система пор. Электрод – система нитей. Подвижные многоэлементные электроды. Высокоомные неэквипотенциальные электроды.
34. Условия эффективной работы трехмерного электрода. Основные соотношения расчетов.
35. Технология получения функциональных биметаллических композиций (на примере АНКП).

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, ролевых игр, тренингов, 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) 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.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение ситуаций).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, бланкового тестирования

·

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабо-

ракторные 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.

7.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6. Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование.

Организация лекционных занятий

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность,

аргументи- рованность – 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;
- принести 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.).

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение обучающимся лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый обучающийся за один семестр должен выполнить 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ.
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 студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а имен-

но:

- 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
Основная литература Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии: учебник / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Инженерная гальванотехника в приборостроении [Текст] / ред. А. М. Гинберг. - М. : Машиностроение, 1977. - 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Ковенский И.М., Поветкин В.В. «Металловедение покрытий» (учеб- ник). – М.: СП Интернет Инжиниринг, 1999. – 296 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/k_p-mvp.pdf	да
Медведев Г.И. Основные закономерности электроосаждения металлов и сплавов./Учебное пособие.-Новомосковск, НИ РХТУ.-2006.-145 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике.- РХТУ им. Д.И.Менделеева Новомосковский институт. Новомосковск, 2007. – 160 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Электрохимические технологии металлопокрытий (гальванотехника). Метод. указания к лабораторным работам/Казан. гос. технол. ун-т: Сост: И.Н. Андреев, Г.Г. Гильманшин, Ж.В. Межевич, Казань, 2005 г. – 42 с. http://www.galvanicus.ru/files/?lab_kstu_05.pdf	Режим доступа: http://www.galvanicus.ru/files/?lab_kstu_05.pdf	да
Халилов И.Х. «Гальванотехника для ювелиров». Практическое пособие. – Изд-во Саратовского университета, 2003. – 60 с.	Режим доступа: http://www.galvanicus.ru/files/?halilov_jeweler.djvu	да
Электрохимические покрытия изделий радиоэлектронной аппаратуры. Справочник. / Груев И.Д., Матвеев Н.И., Сергеева Н.Г. – М.: Радио и связь, 1988. – 304 с.	Режим доступа: http://www.galvanicus.ru/files/?radio_electro_chem-88.djvu	да
Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов/ Н.Г. Бахчисарайцыян, Ю.В. Борисоглебский, Г.К. Буркат и др.; Под ред. В.Н., Варыпаева. В.Н. Кудрявцева. – Изд.3-е, перераб. – Л.: Химия, 1990. – 303 с.	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	да
Флеров В.Н. Сборник задач по прикладной электрохимии./Учеб.пособие для вузов.-3-е изд. перер. и доп. – М.: Высшая школа, 1987.-319 с.	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<p>Дополнительная литература: Ю.Д. Гамбург Гальванические покрытия. Справочник по применению. М.: «Техносфера», 2006.-216с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
<p>Мамаев В.И., Кудрявцев В.Н. Никелирование : учебное пособие под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева. – М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2014. – 198 с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
<p>Скопинцев В.Д. Оксидирование алюминия и его сплавов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. – 120 с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
<p>Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование./ Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2007. – 192 с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
<p>Окулов В.В. Цинкование. Техника и технология./Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2008. – 252 с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
<p>Григорян Н.С., Акимова Е.Ф., Ваграмян Т.А. Фосфатирование: учеб. пособие. – М.: Глобус, 2008. – 144с.</p>	Библиотека НИ РХТУ	да
<p>Иванов-Есипович Н.К. «Физико-химические основы производства радиоэлек- тронной аппаратуры». Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1979. – 205 с.</p>	http://galvanicus.ru/files/?radioelectro_79.djvu	да
<p>Электрохимические покрытия изделий радиоэлектронной аппаратуры. Справочник. / Груев И.Д., Матвеев Н.И., Сергеева Н.Г. – М.: Радио и связь, 1988. – 304 с.</p>	Библиотека НИ РХТУ Режим доступа: http://www.galvanicus.ru/files/?radioelectrochem-88.djvu	да
<p>РД 50-664-88. Методические указания. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы приготовления и корректирования электролитов.</p>	Режим доступа: http://galvanicus.ru/files/?gost/rd_50-664-88.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](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html) www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
5. [Издательство «Наука и Технологии»](http://www.nait.ru/) <http://www.nait.ru/>
6. **ИНТЕРНЕТ –РЕСУРСЫ : galvanicrus@galvanicrus.ru** - информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом **«Гальванотехника и обработка поверхности»**, специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России
7. базы данных зарубежных научных журналов с использованием портала <http://www.sciencedirect.com>.
8. Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.
9. **Центральный металлический портал РФ** <http://metallcheckiy-portal.ru/>
Журнал «Электрохимия»*;
Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*;
ИНТЕРНЕТ-САЙТ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ГАЛЬВАНОТЕХНИКОВ www.galvanicrus.ru
Журнал «Защита металлов»*;
Журнал «Иzv.вузов Химия и химическая технология»*

Иностраные журналы:

1. Chemical Communications (Cambridge)
2. Chemical Society Reviews
3. Journal of Materials Chemistry

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, № 313 г. Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19	Комплекты учебной мебели, доска, экран, демонстрационные материалы. Доступ в Интернет Переносная презентационная техника (экран, проектор, ноутбук) Количество посадочных мест – 40	1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsr=0&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 . Номер учетной записи e5: 100039214 2.Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

<p>Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318 «Прикладная электротехника» г. Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19</p>	<p>Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит. весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРW, микроскоп, дистиллятор, лабораторные экспериментальные установки: для нанесения покрытий на порошковые материалы, для получения гальванических покрытий, барабанные и колокольные ванны, электрохимические ванночки Учебно-наглядные пособия: Периодическая</p>	<p>приспособлено</p>
---	--	----------------------

	таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; Количество посадочных мест – 12	
Аудитория для самостоятельной работы, аудитория № 413 г. Новомосковск, ул. Трудовые резервы, 29/19	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 6	1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 . Номер учетной записи e5: 100039214 2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)) 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).

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 - DreamSparkPremi-](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

[umhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897).

Номер учетной записи e5: 100039214

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 GNU LGPL license)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
дисциплины
 Функциональная
 гальванотехника

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа 14 час., из них: лекционные 6 час., лабораторные 8 час. Самостоятельная работа студента 54 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 А семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В11.ДВ.05.01 Функциональная гальванотехника реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных дисциплинами: Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Общая химическая технология, Теоретическая электрохимия, Материаловедение и защита от коррозии, Основы электрохимических технологий, Экология. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 А семестре.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение подготовки к профессиональной деятельности в области электрохимических технологий получения гальванопокрытий с заданными функциональными свойствами. Дисциплина «Функциональная гальванотехника» объединяет круг задач, связанных с получением защитных, декоративных и функциональных (электропроводящих, светопоглощающих, износостойких, твердых, паяемых, электроизоляционных и др.) покрытий. Задачи преподавания дисциплины: формирование профессиональных знаний об особенностях организации технологических процессов нанесения специальных гальванопокрытий с заданными функциональными характеристиками. Формирование знаний и умений по обоснованию и выбору параметров ведения технологических процессов, электродных и конструкционных материалов и специальных добавок. Овладение навыками проведения расчетов времени нанесения покрытия, расхода химикатов и материалов на пуск и выполнение годовой программы. Формирование навыков контроля качества покрытий. Формирование знаний по оценке экологических последствий выбранных технологических схем.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Предмет и задачи курса.	Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий. Специальные методы подготовки поверхности деталей под покрытие. Технология подготовки алюминия, титана, вольфрама, молибдена и медных сплавов.. Осаждение металлов на неметаллические материалы. Сенсибилизация, активация. Химическое меднение и никелирование.
2	Покрытия изделий из алюминия и его сплавов	Покрытия изделий из алюминия и его сплавов. Способы подготовки алюминиевых изделий перед нанесением покрытий. Технология нанесения покрытий на алюминий и его сплавы. Анодное окисление алюминия. Механизм процесса. Электролиты для окисления алюминия. Защитно-декоративное и твердое анодно-окисное покрытие. Эматалирование. Составы электролитов и режимы электролиза.
3	Износостойкие металлические покрытия.	Износостойкие хромовые покрытия. Хромирование из стандартных, тетрагидратных, саморегулирующихся и сверхсульфатных электролитов. Технология пористого хромирования. Хромирование с применением ультразвука и реверсивного тока. Черное хромовое покрытие. Износостойкие железные покрытия. Пористые железные покрытия. Покрытие сплавами железа. Составы электролитов, технология железнения при восстановлении изношенных деталей.

4	Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий	Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий: свинцом и его сплавами с оловом, индием, марганцем. Осаждение тройных сплавов: свинец-олово-медь и свинец-олово-сурьма. Нанесение покрытий медно-оловянными сплавами; покрытия серебром и его сплавами с серебром, сурьмой. Нанесение износостойких и антифрикционных покрытий никелем и его сплавами. Области применения покрытий. Выбор электролитов и условий электрокристаллизации.
5	Покрытия под пайку	Требования к покрытиям под пайку. Свойства паянных соединений. Осаждение сплавов олова: олово-свинец, олово-висмут, олово-никель. Свойства покрытий. Типы электролитов. серебряные, оловянные, сплавами олово-висмут, свинцово-оловянистыми. Основные закономерности совместного разряда ионов металлов. Выбор электролитов, анодных материалов. Технология нанесения покрытий под пайку

6	Покрyтия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износостойкостью.	Покрyтия электрических контактов. Покрyтия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износостойкостью. Покрyтия сплавами на основе меди, серебра, золота. Покрyтия металлами платиновой группы. Выбор электролитов и условий осаждения для получения покрyтий. Особенности приготовления электролитов.
7	Покрyтия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях	Покрyтия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях: покрyтия золотом и его сплавами, покрyтия серебром, родием. Механизмы процессов электрокристаллизации. Выбор электролитов. Особенности их приготовления, эксплуатации и корректировки
8	Получение порошковых металлических композиций	Получение порошковых металлических композиций. Специфика выбора растворов и условий процесса при нанесении покрyтий на многоэлементный объемно-пористый электрод на примере получения никель-алмазных и алюмо-никелевых порошковых композиций. Расчет технологических параметров для нанесения покрyтия на многоэлементные объемно-пористые электроды. Технология нанесения никелевого покрyтия на высокодисперсные материалы. Композиционные покрyтия. Специфика расчета технологических параметров процесса.

5.Дополнительная информация

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения 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;	<p>Знать – теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза. – теоретические основы электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и процессов на индифферентных электродах;</p> <p>Уметь:–оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; –окислительно-восстановительные реакции под действием постоянного тока; –оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; – анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества получаемых функциональных покрyтий и материалов;</p> <p>Владеть: навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин; - навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ; –методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;</p>

ПК-1	<p>-способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – регламенты ведения процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; – влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; <p>Уметь: осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции <p>Владеть: навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств;
ПК-4	<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p>	<p>Знать : -</p> <ul style="list-style-type: none"> - составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом – влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции;

		<p>- – основные источники справочной технической документации, содержащей информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. - оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; - анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; - задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; - проводить замены компонентов растворов на основании подбора химических свойств соединений; - оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов;
ПК-18	<p>- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов; - функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции. - оценивать характеристики технологических отходов с позиций их экологической вредности - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электролиз без выделения металлов

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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 электрохимических производств (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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки к профессиональной деятельности в области электрохимических технологий получения химических продуктов методами электролиза без выделения металлов. Формирование представлений о крупнотоннажных и энергоемких электрохимических производствах химических продуктов.

Задачи преподавания дисциплины: формирование профессиональных знаний об особенностях организации и проведения технологических процессов получения продуктов в разных фазовых состояниях: газообразных, жидких, твердых. Формирование углубленных знаний по технологии получения хлора, водорода, щелочи методами с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой, с жидким ртутным катодом, с твердым катодом и ионообменной мембраной. Формирование знаний и умений по обоснованию и выбору параметров ведения технологических процессов, электродных и конструкционных материалов. Получение знаний в области технологии электролиза воды под давлением в биполярных электролизерах фильтр-прессного типа и др.. Формирование знаний и умений по оценке экологических последствий выбранных технологических схем.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В11.ДВ.05.02** – Электролиз без выделения металлов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины по выбору(модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Дисциплина базируется на компетенциях (или их части), сформированных дисциплинами: Физическая химия (основы химической термодинамики, фазовые равновесия, химическая кинетика) (ОПК-1, ОПК-2), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах) (ОПК- 1, ОПК-3), Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы) (ОПК-2, ОПК-3), Материаловедение и защита от коррозии (строение веществ в кристаллическом состоянии, коррозионная устойчивость материалов в различных средах) (ОПК-3, ПК-18), Физическая химия (ОПК-1, ОПК-2), Теоретическая электрохимия (ОПК-2, ПК-18). Экология (ОПК-3, ПК-4, ПК-18).

Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	--	---

ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и	Знать: – регламенты ведения процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; – влияние отклонений параметров на
------	---	---

	<p>продукции.</p>	<p>качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса;- основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции;</p> <p>Уметь: осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции <p>Владеть: навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
--	-------------------	---

ПК-4	<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p>	<p>Знать: - составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе электролиза без выделения металлов в соответствии с регламентом – влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. – оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; – анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; – задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; – проводить замены компонентов растворов на основании подбора химических свойств соединений; – оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений <p>Владеть: - методиками расчета технологических параметров, обеспечивающих <i>получение товарного</i></p>
------	--	---

		<p><i>продукта надлежащего качества;</i> - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов; техникой измерений характеристик электрохимических процессов и качества получаемых товарных продуктов;</p>
ПК-9	<p>- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;</p>	<p>Знать -основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах технологииэлектролиза без выделения металлов, технологических режимах отдельных стадий; типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом.</p> <p>– парк и фирмы производители современного отечественного и зарубежного оборудования, применяемого в технологиях электролиза без выделения металлов, его основные характеристики.</p> <p>Уметь - анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования. Подбирать оборудование , готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.</p> <p>Владеть</p> <p>- способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов;</p>

ПК-18	<p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: – свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструкционных элементов электрохимических аппаратов; –функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых продуктов.</p> <p>Уметь: -выбирать исходные химические вещества и материалы для получения товарных продуктов в соответствии с условиями их реализации; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции. –оценивать характеристики технологических отходов с позиций их экологической вредности и опасности. - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области применения технологий электролиза без выделения металлов.</p> <p>Владеть: - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления растворов и электролитов применяемых при получении товарных продуктов в технологиях электролиза без выделения металлов ;</p>
-------	---	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа 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»)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы), час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	14	14
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	14	14
в том числе:	-	-
Лекции	6	3
Практические занятия	8	5
Лабораторные работы	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-
Самостоятельная работа (всего)	54	60
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Выполнение контрольной работы	20	20
Проработка лекционного и учебно-методического материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4
Общая трудоемкость час. з.е.	72	72
	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции и часы	ЛР часы	ПЗ	СРС часы	Всего часов	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	Электролитическое разложение воды	0,5	(4**)	-	8	8,5	УО, Т	ПК-1; ПК-4; ПК-9. ПК-18
2	Электрохимическое производство хлора, щелочи и водорода	2,5	4**	-	24	30,5	УО, Т	ПК-1; ПК-4; ПК-9. ПК-18
3	Электрохимический синтез неорганических веществ	1,5	4**	-	16	21,5	УО, Т	ПК-1; ПК-4; ПК-9. ПК-18
4	Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире.	0,5	-	-	6	6,5	УО, Т	ПК-1; ПК-4; ПК-9. ПК-18
5	Установочная лекция	1	-	-	-	1	-	ПК-1; ПК-4; ПК-9. ПК-18
	Подготовка к зачету			-	-	4	-	ПК-1; ПК-4; ПК-9. ПК-18
	Всего	6	8	-	54	72		

*СРС – самостоятельная работа студента; УО- устный опрос; Т-тестирование.

** - студенты выполняют 2 лабораторные работы по маршруту.

5.3 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Электролитическое разложение воды.	Электролитическое разложение воды. Теоретические основы процесса электролиза воды. Электролиз воды под давлением. Интенсификация электрохимических методов получения водорода. Электролизеры для электролиза воды (ФВ, ЭФ, СЭУ). Устройство отдельных узлов: электродов, диафрагм, регуляторов уровня электролита и давления. Материалы.
2	Электрохимическое производство хлора, водорода и щелочи	Сырье. Теоретические основы электролиза растворов хлоридов. Электролиз с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой. Электролиз с ртутным катодом. Электролиз с ионообменной мембраной. Хлорные электролизеры. Электролизеры с твердым катодом (БГК, ДМ), их устройство. Материалы и конструкции анодов. Катодные блоки. Диафрагмы. Биполярные электролизеры. Электролизеры с ртутным катодом. Анодные блоки. Способы регулирования межэлектродного расстояния. Аварийные отключения. Типы разлагателей. Ртутные насосы. Ввод и вывод растворов, отвод газов. Токоподводы. Соединение электролизеров в серии, их шунтирование. Утечки тока и борьба с ними. Электролизеры с ионообменной мембраной. Перспективы развития хлорной промышленности. Общий обзор развития техники производства хлора, растворов гидрооксидов и водорода. Тенденции и перспективы развития производства хлора и щелочи. Распределение мощностей по методам производства хлора. Оценка состояния производства хлора ООО «Новомосковский хлор» ОАО МХК «Еврохим». Оборудование цехов. Технично-экономические показатели. Качество продукции. Перспективы развития хлорного производства ООО «Новомосковский хлор».
3	Электрохимический синтез неорганических веществ.	Электрохимический синтез гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов натрия, хлорной кислоты, пероксодвусерной кислоты и пероксида водорода, пербората натрия. Сырье. Теоретические основы электролиза растворов хлоридов. Получение перманганата калия. Электросинтез диоксида марганца. Электрохимический синтез органических веществ. Электросинтез адипонитрила, себациновой кислоты, тетраэтилсвинца. Электрохимическое фторирование. Электролизеры для получения окислителей, восстановителей и органических соединений.

4	Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Условия и охрана труда	Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Экологические проблемы электрохимических производств без выделения металлов. Оптимальные методы контроля и мониторинга воздушного и водного бассейнов, а также почвенного покрова земли. Развитие электрохимических производств в РФ. Тенденции и перспективы развития современной прикладной электрохимии.
---	---	--

5.4 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум включает выполнение 2 работ по маршруту

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,4	Электрохимическое получение водорода и кислорода	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-1; ПК4; ПК-9, ПК-18
2.	2,3,4	Электролитическое получение гипохлорита и хлората натрия	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-1; ПК4; ПК-9, ПК-18
3.	3,4	Электролитическое получение соединений марганца	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-1; ПК4; ПК-9, ПК-18
3	2,4	Получение хлора, водорода и щелочи по диафрагменному методу.	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-1; ПК4; ПК-9, ПК-18
	Всего	выполнение 2 работ по маршруту	8		

5.5. Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары) программой 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 анализе результатов лабораторных работ;
- при подготовке к тестированию;
- при подготовке к практическим занятиям;
- при написании реферата;
- при подготовке к сдаче зачета.

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно- графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Проработка учебно-методической литературы	В соответствии с рекомендациями п.8.1 и п.8.2 РП	ПК-1; ПК-4; ПК-9, ПК-18
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами	
Написание контрольной работы	В соответствии с вариантом	
Контрольное задание -реферат (написание и подготовка презентации)	Пример: Технология получение хлора, водорода, щелочи по методу с использованием ИОМ. Подобрать зарубежную мембрану для получения 36% -ного едкого натра. Описать ее характеристики и качество получаемой щелочи.	

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	Показатель и оценивания	Критерии оценивания
способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: – регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе электролиза без выделения металлов в соответствии с регламентом – влияние отклонений параметров на

		<p>составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; –проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; –оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений</p> <p>Владеть: навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов –способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции *</p> <p>- методиками расчета технологических параметров, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i>; - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов; техникой измерений характеристик электрохимических процессов и качества получаемых товарных продуктов; - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления растворов и электролитов применяемых при получении товарных продуктов в технологиях электролиза без выделения металлов ; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств; –способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств; - способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства;</p>
--	--	---

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса во время чтения лекционного курса и защиты лабораторных работ (блиц-опрос, фронтальной беседы, индивидуального опроса);

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 организованное собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

- выступления с докладом по теме реферата;

- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки решения домашних индивидуальных заданий в ходе практических занятий.

- 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.

- устного блиц-опроса во время лекционных занятий, при защите лабораторных работ;

- 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 получаемых продуктов.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии оценивания устного опроса

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.

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 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 возможности появления ошибки.

Критерии для оценивания доклада

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен доклад. Тема доклада определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Доклад – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно доклад имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивание доклада осуществляет преподаватель. Оценивается системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичное выступление.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к докладу: 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 докладу, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к докладу: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Доклад, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

Критерии для оценивания тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста. Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 60% вопросов теста.

Критерии для оценивания решения контрольных заданий

Решение контрольных заданий оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, своевременность выполнения задания, аккуратность в оформлении.

Задание считается выполненным если студент выполнил его правильно и аккуратно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки, при этом задание выполнено в срок.

Задание требует доработки, если в решении задания присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной подготовкой студента к практическим занятиям.

Задание считается невыполненным, если решено менее 50% объема задания.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- 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); способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Проработка основной литературы при выполнении СРС	Изложение материала в полном объеме с иллюстрациями и без помощи преподавателя, с оценкой хорошо и отлично	Материал изложен не в полном объеме	Материал не проработан
	Решение индивидуальных заданий	В полном объеме с незначительными и ошибками	В полном объеме с существенными и ошибками	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Работа на практических занятиях, участие в устных опросах	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал

<p>учетом экологическ их последствий их применения (ПК-4); способностью анализировать техническую документацию, подбирает ь оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК- 9) - способность ю анализировать техническую документацию, подбирать</p>	Реферат	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвор и- тельно»	С оценкой «неудовлетвор и- тельно»
	Выступление с докладом	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетвор и- тельно»	С оценкой «неудовлетвор и- тельно»
	Уровень использования дополнительн ой литературы	Использует самостоятель но	По указанию преподавате ля	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов	Хорош о, отличн о	Удовлетворител ьн о	Не выполнены в полном объеме

<p>оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; –готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задачи</p> <p>ч профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>текущей успеваемости</p>			
---	-----------------------------	--	--	--

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 типовые ситуации доводится до сведения обучающегося накануне контроля. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Зачет проставляется, 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».

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	Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.

	к дискуссии.		
<p>способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом использовать технические средства</p> <p>для измерения основных параметров</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <p>– регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе электролиза без выделения металлов в соответствии с регламентом</p> <p>– влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций</p> <p>техпроцесса; основные средства для</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.</p> <p>Полное или частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>

<p>технологическог о процесса, свойств сырья и продукции (ПК- 1);</p> <p>способностью принимать конкретные технические решения</p> <p>пр</p> <p>и разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК - 4);</p> <p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение ремонт оборудования (ПК- 9)</p> <p>-</p> <p>способност ю анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; –готовностью использовать знание</p> <p>свойст в химических элементов, соединений и материалов на их основе</p> <p>для решения зада ч</p> <p>профессионально й деятельности (ПК- 18)</p>	<p>измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции;</p> <p>-основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах технологии электролиза без выделения металлов, технологических режимах отдельных стадий; типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом.</p> <p>– парк и фирмы производители современного отечественного и зарубежного оборудования, применяемого в технологиях электролиза без выделения металлов, его основные характеристики</p> <p>–показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления);</p> <p>– теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям;</p> <p>–экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий;</p> <p>– основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>–типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом;</p> <p>– свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструкционных элементов электрохимических аппаратов; – функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса.</p> <p>Уметь: Уметь: осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом;</p> <p>– обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения.</p> <p>–оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;</p> <p>– анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
--	---	--	--

	<p>с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования. Подбирать оборудование , готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none">– задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;–проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений <p>Владеть: навыками и методикой расчета необходимых</p>		
--	--	--	--

	<p>технологических параметров для ведения процессов –способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции * - методиками расчета технологических параметров, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i>; - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов; техникой измерений характеристик электрохимических процессов и качества получаемых товарных продуктов; - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления растворов и электролитов применяемых при получении товарных продуктов в технологиях электролиза без выделения металлов ; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств; –способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств; - способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства;</p>		
--	---	--	--

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.

Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний,

умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Пример вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА
Контрольные вопросы

1. Цели, задачи и пути развития водородной энергетики.
2. Химические и электрохимические методы получения водорода. Их достоинства и недостатки.

3. Из каких составляющих складывается баланс напряжений на электролизере? Как рассчитывается падение напряжения в электролите? Как его уменьшить?
4. Механизмы выделения водорода и кислорода при электролизе воды.
5. Металлы с высоким, средним и низким перенапряжением выделения водорода.
6. Из каких составляющих складывается баланс напряжений на электролизере? Как рассчитывается падение напряжения в электролите? Как его уменьшить?
7. Электролиз воды под давлением. Высокотемпературный электролиз воды.
8. Процессы, происходящие на поверхности металлов при катодной поляризации.
9. Газодиффузионные электроды
10. Новые направления в электрохимическом получении водорода. Электролиз воды в электролизерах с твердым полимерным электролитом.
11. Процессы, происходящие на поверхности металлов при катодной поляризации.
12. Газодиффузионные электроды
13. Классификация электролизеров по устройству корпуса, их достоинства и недостатки.
14. Утечка тока: причины возникновения, способы уменьшения потерь тока.
15. Назначение диафрагм, требования, предъявляемые к ним, виды диафрагм и их особенности.
16. Мембраны, требования, предъявляемые к ним, цели их применения, виды, свойства, основные характеристики.
17. Монополярное и биполярное включения электродов. Сравните монополярные и биполярные электролизеры по токовым нагрузкам и напряжениям. Объясните биполярный эффект.
18. Охарактеризуйте метод двоярного электрода для определения утечки тока, его преимущества и недостатки.
19. Новые направления в электрохимическом получении водорода.
20. Электролиз воды в электролизерах с твердым полимерным электролитом.

Лабораторная работа ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЭДМ-1 и ЭДМ-2

Контрольные вопросы

1. Области применения и способы получения диоксида марганца.
2. Влияние плотности тока, температуры, концентрации исходных веществ на выход по току и вид получаемого диоксида марганца.
3. ЭДМ-2: свойства, области применения, способ и механизм получения.
4. ЭДМ-1: свойства, области применения, способ и механизм получения.
5. Катодные и анодные материалы, используемые в синтезе диоксида марганца.
6. Как изменяются условия получения диоксида марганца при использовании хлоридного электролита?
7. Электролит, используемый в синтезе диоксида марганца. Его подготовка к электролизу.

Лабораторная работа ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ГИПОХЛОРИТА И ХЛОРАТА НАТРИЯ

Контрольные вопросы

1. Области применения гипохлорита и хлората натрия.
2. Приведите реакции, протекающие на катоде и аноде при синтезе гипохлорита натрия. Какие реакции протекают в объеме раствора?
3. Влияние температуры и pH на выход по току гипохлорита натрия.
4. Состав электролита для получения гипохлорита натрия, назначение компонентов.
5. Катоды, ингибирующие электровосстановление анодных продуктов.
6. Выбор анодных материалов и их влияние на технологические параметры получения гипохлорита натрия.
7. Побочные процессы на катоде и аноде при синтезе гипохлорита натрия. Способы подавления этих процессов.
8. Используется ли при синтезе гипохлорита натрия диафрагма? Почему?

Пример индивидуальных заданий для материальных расчетов

Задача 1

Рассчитать массовую производительность по перманганату калия из марганца (кг/(м³ · ч)) (данные в табл.).

Тип аппарата	Нагрузка, кА	Выход по току, %	Габариты аппарата, мм	
			диаметр	высота
Шютц	1,3	50	1750	750

Тематика индивидуальной реферативной работы студентов

№ п/п	Тематика индивидуальных заданий
Тема 1	Технология получение хлора, водорода, щелочи по методу с использованием ИОМ. Подобрать зарубежную мембрану для получения 36% -ного едкого натра. Описать ее характеристики и качество получаемой щелочи.
Тема 2	Сравнить показатели технологичности, унификации, патентно - правовые, экологические, экономические (себестоимость изготовления продукции, окупаемость капитальных затрат, рентабельность) известных Вам методов получения хлора, водорода, щелочи.

Тема 3	Сравнить стадии подготовки и очистки рассола для электролиза в методах получения хлора и щелочей по диафрагменному и мембранному методам. Объяснить с чем связано различие в подготовке электролитов.
Тема 4	Проведите обоснованный выбор материала диафрагмы, анодных и катодных материалов, конструкции электродов для монополярных хлорных электролизеров, обеспечивающих высокие технико-экономические показатели работы (выход по току, рабочие плотности тока, удельный расход электроэнергии, время пробега электролизера и др.).
Тема 5	Роль и значение автоматизации производственных и технологических процессов, уровни автоматизации производственных процессов. Современный уровень и основные направления развития автоматизации производства продукции в промышленности.
Тема 6.	Разработайте технологическую схему непосредственной очистки рассола на рассолопромысле. Дайте сравнение с обычным методом очистки.
Тема 7.	Проведите сравнение основных технических и технико-экономических характеристик электролизеров
Тема 8	Особенности эксплуатации электролизеров с ртутным катодом. Варианты узлов и элементов электролизера. Пути дальнейшего усовершенствования ртутного метода получения хлора, водорода, щелочи.
Тема 9.	Влияние свойств и качеств катионообменных мембран на основные элементы конструкции электролизера.
Тема 10	Ионообменные мембраны в процессах электролиза. Состав, основные характеристики, особенности эксплуатации.

Вопросы для зачета

1. Электролитическое разложение воды. Теоретические основы процесса электролиза воды. Электролиз воды под давлением. Интенсификация электрохимических методов получения водорода. Электролизеры для электролиза воды (ФВ, ЭФ, СЭУ). Устройство отдельных узлов: электродов, диафрагм, регуляторов уровня электролита и давления. Материалы.
2. Производство хлора, водорода и щелочи по диафрагменному методу с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой. Теоретические основы процесса. Катодный и анодный процессы. Механизмы реакций. Влияние различных факторов на выход по току.
3. Основные конструкционные элементы электролизеров с твердыми катодами. Типы анодов, используемых для получения хлора. Требования, предъявляемые к анодным материалам. Графитовые и неразрушаемые аноды. Оксидные рутениево-титановые аноды (ОРТА).
4. Электрокатализ реакции выделения хлора на оксидных электродах сложного состава. Состояние, внедрение и перспективы дальнейшего использования МИА.
5. Катоды. Активированные катоды. Внедрение «кислородных» катонов.
6. Диафрагма..Требования. Основные характеристики. Изготовление диафрагм. Стадии работы диафрагмы.
7. Материальный, тепловой, электрический баланс электролизера и расход электроэнергии на электролиз.. Равновесные потенциалы анода и катода перенапряжение на аноде и катоде. Потери напряжения на преодолении электрического сопротивления электролита. Падение напряжения в диафрагме. Потери напряжения в аноде и катоде.
8. Получение товарной щелочи. Основные стадии технологической схемы производства.
9. Оборудование для производственных и технологических процессов. Общие требования к конструкции электролизеров.
10. Устройство анодного блока. Подвод тока к рабочей поверхности анода.
11. Конструкций катода.
12. Конструкции корпусов электролизеров.
13. Конструкция крышки и уплотнение электролизеров. Электрическая изоляция электролизеров. Устройства для выключения электролизеров.
14. Хлорные электролизеры с фильтрующей диафрагмой и монополярными электродами. Электролизеры серии Хукер. Электролизеры серии Даймонд и Даймонд-Шемрок. Электролизеры серии БГК и ДМ.
15. Хлорные электролизеры с фильтрующей диафрагмой и биполярными электродами. Электролизеры серии Дау. Электролизеры серии Гланор. Электролизеры серии Инхлор.
16. Производство хлора, водорода и щелочи по ртутному методу с жидким ртутным катодом»
17. Теоретические основы процесса.
18. Процессы в электролизере. Механизмы реакций. Влияние различных факторов на выход по току и расход электроэнергии.
19. Процессы в разлагателе амальгамы.. Разложение амальгам водой.
20. Типы анодов, используемых для получения хлора.
21. Общие принципы устройства электролизеров с ртутными катодами. Особенности эксплуатации ртутных электролизеров с с неразрушаемыми анодами.
22. Устройство анодного блока. Подвод тока к рабочей поверхности анода.
23. Конструкции катода.
24. Конструкции корпусов электролизеров.
25. Конструкция крышки и уплотнение электролизеров. Электрическая изоляция электролизеров.

26. Устройства для выключения электролизеров. Ртутный насос.
27. Хлорные электролизеры с ртутным катодом. Электролизер фирмы Де-Нора. Электролизер Кребс-Космо, Электролизер Уде. Электролизер Р-300. Другие типы электролизеров.
28. Производство хлора, водорода и щелочи по ионообменному методу. Теоретические основы мембранного электролиза. Процессы массопереноса через ионообменные мембраны при электролизе. Выход по току, напряжение электролиза.
29. Типы мембран. Особенности работы мембран в электролизере. Совершенствование мембран. и режима их эксплуатации
30. Материальный баланс производства, оборудованного мембранными электролизерами.
31. Размещение стадий в мембранном производстве.
32. Основные технические решения при переводе действующих хлорных производств на мембранный метод. Дальнейшие перспективы развития мембранного метода
33. Хлорные электролизеры с ионообменной мембраной Электролизер фирмы «Асахи Кемикл». Электролизер фирмы «Асахи Глас» Электролизер фирмы «Ай---Си---Ай» Биполярный мембранный электролизер фирмы «Хехст-Уде» Электролизер фирмы «Дау---Де Нора» Электролизер фирмы «Окситек». Мембранный электролизер «МВС» Мембранный электролизер типа МЭМ Электролизер с автономными электродными блоками.
34. Токи утечки в мембранных электролизерах.
35. Объединение электролизеров в серии. Размещение электролизеров. Обслуживание цехов электролиза.
36. Совершенствование конструкций мембранных электролизеров
37. Распределение мощностей по методам производства хлора. Оценка состояния производства хлора ООО «Новомосковский хлор» ОАО МХК «Еврохим». Оборудование цехов. Техничко-экономические показатели. Качество продукции. Перспективы развития хлорного производства ООО «Новомосковский хлор»
38. Электрохимический синтез гипохлоритов. Конструкции электролизеров. Электролизер «Синклор» фирмы Де Нора (Италия)
39. Электрохимический синтез хлоратов. Конструкции электролизеров. Электролизеры биполярного типа ХТБ-1, фирмы «Кребс» (NC-12).
40. Электросинтез адиподинитрила. Свойства, методы получения. Области применения. Технологическая схема производства. Типы и конструкция электролизеров.
41. Электросинтез себадиновой кислоты, Свойства, методы получения. Области применения. Технологическая схема производства. Типы и конструкция электролизеров.
42. Электросинтез тетраэтилсвинца. Свойства, методы получения. Области применения. Технологическая схема производства. Типы и конструкция электролизеров.
43. Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Условия и охрана труда, производственные санитарно – гигиенические нормы;
44. Обеспечение пожаро- и электробезопасности; экология при работе в цехе электролиза.
45. Методы и способы охраны окружающей среды от отходов Пассивные методы - обезвреживание и переработка отходов. Активные методы охраны окружающей среды от отходов. Удаление токсичных отходов
46. *Инженерная защита среды от отходов* Очистка сточных вод производства хлора и щелочи диафрагменным и ионообменным методами.
47. Очистка сточных вод производства хлора и щелочи ртутным методом.
48. Оценка экономической эффективности средозащитных мероприятий
49. Оценка снижения экономического ущерба от загрязнения водоема
50. Организационный, экономический и правовой механизм охраны окружающей среды от 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 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, ролевых игр, тренингов, 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) 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.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение ситуаций).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, бланкового тестирования.

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.

7.4 Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6. Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки, научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться

через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно- методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование.

Организация лекционных занятий

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

Организация лабораторного практикума

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 «дублирском» 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 зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за

«допуск», «выполнение» и «сдачу»

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.).

По выполнению контрольной работы

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание трёх теоретических вопросов.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости

осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии: учебник / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

Зарецкий С.А. и др. Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока. – М.: Высш. школа, 1980.	Библиотека НИ РХТУ http://rushim.ru/books/electrochem/neorg-electrochemistry.djvu	да
«Прикладная электрохимия» (учебник). Под ред. д.т.н. проф. Томилова А.П. – 3-е. изд., перераб. – М.: Химия, 1984. – 520 с.	http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	да
Кубасов В.Л., Зарецкий С.А. «Основы электрохимии». Учебник для техникумов. 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Химия, 1985. – 168 с.	http://www.galvanicus.ru/files/?kubasov,zaretskij_85.djvu	да
Кубасов В.Л., Банников В.В. Электрохимическая технология неорганических веществ. – М.: Химия, 1989.- 288 с..	Библиотека НИ РХТУ	да
Якименко Л.М. «Электрохимические процессы в химической промышленности: Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей». – М.: Химия, 1981. – 280 с.	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu	да
Фиошин М.Я., Смирнова М.Г. Электрохимические методы в синтезе химических продуктов.-М.: Химия, 1985.-252 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Мазанко А.Ф, Камарьян Г.М., Ромашин О.П. Промышленный мембранный электролиз.- Химия, 1989.240 с.	Библиотека НИ РХТУ 50	да
Зимин В.М., Камарьян Г.М., Мазанко А.Ф. Хлорные электролизеры.- М.: Химия, 1984,304с.	Библиотека НИ РХТУ48	да
<u>Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов/</u> Н.Г. Бахчисарайцян, Ю.В. Борисоглебский, Г.К. Буркат и др.; Под ред. В.Н., Варыпаева. В.Н. Кудрявцева. – Изд.3-е, перераб. – Л.: Химия, 1990. – 303 с.	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu АБ 6 КХ5Ч34	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дополнительная литература Якименко, Л. М. Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов [Текст] : справочное издание / Л. М. Якименко, М. И. Пасманик. - М. : Химия, 1976. - 437 с.	Библиотека НИ РХТУ АБ4 КХ2 ЧЗ3	да
Якименко, Л. М. Производство хлора, каустической соды и неорганических хлорпродуктов [Текст] / Л. М. Якименко. - М. : Химия, 1974. - 597 с.	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?chlorum_74.djvu АБ3 КХ1 ЧЗ6	да
Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. / Под. ред. Курвяковой Л.М.- Новомосковск: НИ РХТУ, 1990.-99 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
ГОСТ 6718-93 (ИСО 2120-72, ИСО 2121-72) Хлор жидкий. Технические условия ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2) ГОСТ Р 55064-2012 Натр едкий технический. Технические условия ГОСТ 11086-76 Гипохлорит натрия. Технические условия (с Изменениями N 1, 2) ГОСТ 12257-93 Хлорат натрия технический. Технические условия	ЭБС http://www.tehlit.ru/ http://www.gost.ru	да
Производство хлора и каустической соды [Текст] : справочник / М. И. Пасманик, Б. А. Сасс-Тисовский, Л. М. Якименко ; ред. Л. М. Якименко. - М. : Химия, 1966. - 312 с.	Библиотека НИ РХТУ АБ10 ЧЗ3	
Фиошин, М. Я. Павлов В.Н. Электролиз в неорганической химии, - М.: Наука, 1976.- 104 с.	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?neorg-electroliz_76.djvu	да

<p>Фиошин, М. Я. Электрохимические системы в синтезе химических продуктов / М. Я. Фиошин, М. Г. Смиронова. – М.: Химия, 1985. – 256 с.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ НФ 4 КХ4</p>	<p>да</p>
<p>Справочник по электрохимии [Текст] : справочное издание / ред. А. М. Сухотин. - Л. : Химия, 1981. - 488 с.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ АБ15 КХ158 ЧЗ1 НФ2 http://www.galvanicus.ru/files/?sprav_81.djvu</p>	<p>да</p>
<p><u>Корыта И.</u> «<u>Ионы, электроды, мембраны</u>»: Пер. с чешского. – М.: Мир, 1983. – 264 с.</p>	<p>http://www.galvanicus.ru/files/?koryta_83.djvu</p>	<p>да</p>
<p><u>Якименко Л.М.</u> «<u>Электродные материалы в прикладной электрохимии</u>». М.:Химия 1977, – 266 с.</p>	<p>http://rushim.ru/books/electrochem/emistry/electrods.djvu</p>	<p>да</p>

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ЖУРНАЛЫ И ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Журнал «Электрохимия»*: <https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/jelektrohimija/>

Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»* <http://journals.isuct.ru/ctj/>

Журнал "Вестник химической промышленности" <http://vestkhimprom.ru/>

Журнал «Химическая технология» http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=1

Издательство Наука и Технологии : Журналы www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=1

Иностранные журналы:

1. Chemical Society Reviews
3. Journal of Materials Chemistry

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html) www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
5. [Издательство «Наука и Технологии»](http://www.nait.ru/) <http://www.nait.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
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.)	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, фотоколориметр, источники питания Б5-29, Б5-43, Б5- 50, прибор рН- 121, прибор рН-метр 301, кондуктометр «Эксперт», шкаф сушильный, мешалка МРW, титровальная линия, микроскоп. Экспериментальные установки для получения хлора и хлорпродуктов, установка для	приспособлено

<p>аудитория 318, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29).</p>	<p>получения ЭДМ-1 и ЭДМ-2, перманганата калия; газоанализатор, установка электролиза воды, 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.</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы,</p>	<p>Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные</p>	<p>приспособлено 1.Операционная система</p>
<p>аудитория 413, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29). аудитория 259 учебный корпус №4 (ул.Дружбы 8).</p>	<p>доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>	<p>(MS Windows 7 распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	

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 -](http://www.novomoskovskuniversity.ru/branch/EMDEPT/)

[DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.dreamspark.com/Products/Windows/Windows-7.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 GNU LGPL license)

6 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader/) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/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.

АННОТАЦИЯ **рабочей программы дисциплины**

Электролиз без выделения металлов

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа 30 час., из них: лекционные 20, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 42 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В11.ДВ.05.02** – Электролиз без выделения металлов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины по выбору(модули). Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных дисциплинами: Химия, Физическая химия, Общая химическая технология, Теоретическая электрохимия, Основы электрохимических технологий, Процессы и аппараты химической технологии. Дисциплина является основой для написания выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение подготовки к профессиональной деятельности в области электрохимических технологий получения химических продуктов методами электролиза без выделения металлов. Формирование представлений о крупнотоннажных и энергоемких электрохимических производствах химических продуктов.

Задачи преподавания дисциплины: формирование профессиональных знаний об особенностях организации и проведения технологических процессов получения продуктов в разных фазовых состояниях: газообразных, жидких, твердых. Формирование углубленных знаний по технологии получения хлора, водорода, щелочи методами с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой, с жидким ртутным катодом, с твердым катодом и ионообменной мембраной. Формирование знаний и умений по обоснованию и выбору параметров ведения технологических процессов, электродных и конструкционных материалов. Получение знаний в области технологии электролиза воды под давлением в биполярных электролизерах фильтрпрессного типа и др.. Формирование знаний и умений по оценке экологических последствий выбранных технологических схем.

4. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Электролитическое разложение воды. Теоретические основы процесса электролиза воды. Электролиз воды под давлением. Интенсификация электрохимических методов получения водорода. Электролизеры для электролиза воды (ФВ, ЭФ, СЭУ). Устройство отдельных узлов: электродов, диафрагм, регуляторов уровня электролита и давления. Материалы. Электролизеры для получения окислителей, восстановителей и органических соединений.

РАЗДЕЛ 2. Электрохимическое производство хлора, щелочи и водорода. Электрохимический синтез гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов натрия, хлорной кислоты, пероксодвусерной кислоты и пероксида водорода, пербората натрия. Сырье. Теоретические основы электролиза растворов хлоридов. Электролиз с твердым катодом и фильтрующей диафрагмой. Электролиз с ртутным катодом. Электролиз с ионообменной мембраной. Перспективы развития хлорной промышленности. Хлорные электролизеры. Электролизеры с твердым катодом (БГК, ДМ), их устройство. Материалы и конструкции анодов. Катодные блоки. Диафрагмы. Биполярные электролизеры. Электролизеры с ртутным катодом.

Анодные блоки. Способы регулирования межэлектродного расстояния. Аварийные отключения. Типы разлагателей. Ртутные насосы. Ввод и вывод растворов, отвод газов. Токоподводы. Соединение электролизеров в серии, их шунтирование. Утечки тока и борьба с ними. Электролизеры с ионообменной мембраной. Электролизеры для получения окислителей, восстановителей и органических соединений.

Общий обзор развития техники производства хлора, растворов гидрооксидов и водорода.. Тенденции и перспективы развития производства хлора и щелочи. Распределение мощностей по методам производства хлора. Оценка состояния производства хлора ООО «Новомосковский хлор» ОАО МХК «Еврохим». Оборудование цехов. Техничко-экономические показатели. Качество продукции. Перспективы развития хлорного производства ООО «Новомосковский хлор». РАЗДЕЛ 3. Электрохимический синтез неорганических веществ. Получение перманганата калия. Электросинтез диоксида марганца. Электрохимический синтез органических веществ. Электросинтез адиподинитрила, себациновой кислоты, тетраэтилсвинца. Электрохимическое фторирование Раздел 4. Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Экологические проблемы электрохимических производств без выделения металлов Оптимальные методы контроля и мониторинга воздушного и водного бассейнов, а также почвенного покрова земли. Развитие электрохимических производств в РФ. Тенденции и перспективы развития современной прикладной электрохимии.

5. Дополнительная информация

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность и готовность	Знать:

	<p>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p>	<p>– регламенты ведения процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; – влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; Уметь: осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции Владеть: навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов – способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; – навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>
ПК-4	<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p>	<p>Знать: - составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе электролиза без выделения металлов в соответствии с регламентом – влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - основные средства для измерений параметров техпроцесса и оценки свойств и качества сырья и получаемой продукции; – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; Уметь: – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения. – оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; – анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; – задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; – проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; – оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений Владеть: - методиками расчета технологических параметров, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i>; - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов; техникой измерений характеристик электрохимических процессов и качества получаемых товарных продуктов;</p>

ПК-9	<p>- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;</p>	<p>Знать -основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах технологии электролиза без выделения металлов, технологических режимах отдельных стадий; типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом. - парк и фирмы-производители современного отечественного и зарубежного оборудования, применяемого в технологиях электролиза без выделения металлов, его основные характеристики. Уметь - анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования. Подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. Владеть - способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов;</p>
------	--	--

ПК-18	<p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: – свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструкционных элементов электрохимических аппаратов; – функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых продуктов.</p> <p>Уметь: - выбирать исходные химические вещества и материалы для получения товарных продуктов в соответствии с условиями их реализации; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции. – оценивать характеристики технологических отходов с позиций их экологической вредности и опасности. - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области применения технологий электролиза без выделения металлов.</p> <p>Владеть: - готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления растворов и электролитов применяемых при получении товарных продуктов в технологиях электролиза без выделения металлов;</p>
-------	---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нанотехнологии и наноматериалы

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск - 2020

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) «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», Химическая технология неорганических веществ» (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 курса является формирование целостного представления о закономерностях, достижениях и перспективах технологии наноматериалов и нанотехнологии и формировании следующих компетенций:

–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);

–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 использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В задачи курса входит знакомство студентов технологических специальностей («Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ»)

с методами получения, свойствами нанокристаллических порошков и компактных наноматериалов; перспективными направлениями использования достижений нанотехнологии.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность использования знаний о строении вещества, природы химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения параметров процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина вариативной части ООП (Б1.В.10.ДВ.06.01.) относится к профессиональному циклу дисциплин профилей «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физическая химия (фазовые равновесия, химическая кинетика), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах) (ОПК-1, ОПК-2); Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы) (ОПК-2, ОПК-3), Физика твердого тела (ПК-1, ПК-18, ПК-19).

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла: Специальные технологии керамики, стекла и вяжущих; Специальные электрохимические технологии; Технология катализаторов и адсорбентов.

4. СТРУКТУРА ,СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е = 36 акад. час). Проводится в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры ак.час. (з.е.)
		8 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:		
Реферат	20	20
Другие виды самостоятельной работы:		
Проработка лекционного материала	10	10
Выполнение контрольных работ	20	20
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Контроль	4	4
Вид аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость: ак. час	72	72
з.е.	2	2

4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	Введение в нанотехнологию	2	–			4	6	уо дз реф	ОПК-3, ПК-1, ПК-18
2.	Основные свойства нанобъектов	2	2			4	8	уо дз реф	
3.	Методы исследования наноструктур	4	2			6	12	уо дз реф	
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	2	2			6	10	уо дз реф	
5.	Процессы формирования наночастиц	2	–			4	6	уо дз реф	
6.	Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	2	2			6	10	уо дз	

4.4. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий
2.	Основные свойства нанобъектов	Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства)
3.	Методы исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
5.	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
6.	Синтез одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
8.	Специальные методы нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

4.5. Практические занятия - тематический план

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Природные нанобъекты и наноэффекты	2	Оценка активности и качества сообщений по теме занятия 2 контрольные работы	ОПК-3, ПК-1 ПК-18
2	3	Глаза и пальцы нанотехнологии	2		
3	4	Применение углеродных материалов в технике	2		
4	5	Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков			
5	6	Наноинженерия поверхности	2		
6	7	Наноструктурированные металлические и керамические материалы	2		

Вопросы для подготовки и текущего контроля (устного опроса) на практических занятиях приведены в приложении 2.

4.5 1. Тематика рефератов

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Подготовка к практическим занятиям	Практические занятия № 1–5	ПК-3, ПК-7, ПК-23
Подготовка и контрольным работам	КР1 (раздел 1-4); КР2 (раздел 5-8);	
Реферат (написание и подготовка презентации)	Темы приведены в приложении 2	

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС, предусмотрено написание реферата по дисциплине объемом 10-15 страниц. Требования по оформлению изложены в «Стандарте организации ...». Форма контроля выполнения задания – зачет, после проверки и собеседования по содержанию реферата, не позже последнего ПЗ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

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
–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 и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и исполь-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –закономерности влияния микро-структуры на свойства наноматериалов; – перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике; – методы синтеза нанокристаллических порошков и компактных нанокристаллических материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	Уметь: –устанавливать связь между структурой и свойствами нанообъектов; – использовать технические средства для измерения параметров технологического процесса;

зовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1). -Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)		рефлексивность)	–выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: –научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов – навыками анализа нанообъектов для решения задач профессиональной деятельности; –методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов

5.2 Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенций		
		Высокий	Пороговый	Не освоена
–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 и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать тех-	Выполнение РЗ	Без помощи преподавателя, сданы в срок с оценкой хорошо и отлично	С консультацией преподавателя, сданы в срок, оценка удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Проработка основной литературы при выполнении СРС	Изложение материала в полном объеме с иллюстрациями без помощи преподавателя, с оценкой хорошо и отлично	Материал изложен не в полном объеме	Материал не проработан
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	При помощи преподавателя

<p>нические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1).</p> <p>-Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости</p>	<p>Хорошо, отлично</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Не выполнены в полном объеме</p>
---	--	------------------------	--------------------------	-------------------------------------

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов на вопросы зачетных заданий. Перечень вопросов доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Каждый вариант зачетного задания включает теоретический вопрос по каждому разделу курса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

Зачет проводится в письменно-устной форме. В течение двух часов студент дает письменные ответы, затем проходит собеседование с преподавателем, завершающееся выставлением оценки.

Критерии определения уровня оценки: «зачтено»; «не зачтено».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не за-

	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>
<p>–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)</p> <p>–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).</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<p><i>Студент должен знать:</i></p> <p>перспективность и области применения новых тугоплавких неметаллических материалов;</p> <p>– методы синтеза новых неорганических материалов</p> <p><i>Студент должен уметь:</i></p> <p>выбирать методы формования и режимы термообработки, обеспечивающие получение керамики с заданными;</p> <p>– выбирать исходные материалы для получения новой продукции в соответствии с условиями службы</p> <p><i>должен владеть:</i></p> <p>– научно-технической информацией в области получения и применения высокотехнологичной керамики, монокристаллов, покрытий</p> <p>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств новых материалов</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Полные ответы или ответы по существу на дополнительные вопросы. Может проводить аналогии и проследить причинно-следственные связи.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. На дополнительные вопросы не отвечает.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

5.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле(в соответствии с календарным планом)

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. 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 приведен в Приложении 2.

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе практических занятий. Виды контроля – устный опрос, собеседование в ходе решения задач, по содержанию реферата.

Оценочные материалы – виде перечня вопросов, распределенных по темам, совпадающих с темой ПЗ. Приведены в приложении 2.

5.5 Промежуточный контроль

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты реферата в ходе собеседования. Решении индивидуальных задач по заданию и их качественному оформлению. Проводится собеседование по результатам решений задач. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам ПЗ. При собеседовании по реферату и индивидуальным задачам используется фонд вопросов для контроля на ПЗ.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода предусмотрено использовать следующие активные и интерактивные формы: разбор конкретных ситуаций, опрос и обсуждение ситуационных задач на практических занятиях, обсуждение теоретических вопросов и др. Удельный объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 50 % от общего объема трудоемкости. При изучении дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются интерактивные формы в объеме 30 часов.

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, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией,

в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей)

6.2 Активные и интерактивные формы изучения дисциплин «Нанотехнологии и наноматериалы»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1-8	практические занятия	10	Опрос, собеседование по теме реферата, задачам, дискуссия,
Общая трудоемкость			10	

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. Занятия семинарского типа (практические)

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.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

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).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

При реализации программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (20 час.) с использованием раздаточного материала, выполнение реферата.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернет; подготовку к практическим занятиям. Для получения зачета обучающийся должен выполнить контрольные работы, написать и защитить реферат.

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 относятся -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 к практическим занятиям:

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.

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 контрольных работ, усвоения учебного материала практических занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.7 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы над рефератом.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, лекционный материал в форме устного собеседования по содержанию реферата. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

При реализации программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (20 час.) с использованием раздаточного материала, презентации, выполнение реферата, контрольных работ по индивидуальному варианту.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернете; подготовку к ПЗ в т. ч. к устному опросу, решение задач.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить реферат, представить контрольные работы и пройти по ним собеседование на текущем ПЗ.

6.8. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать вни-

мательно, 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 или лабораторные занятия, – на занятиях, консультациях;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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

7.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.06.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2017).
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html

5. www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.html
8. www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	–комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование
2	Аудитория для практических занятий	–комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование
3	Аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели 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

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины *«Нанотехнологии и наноматериалы»*

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72. . Контактные часы 8, из них лекционные 4, практических 4. Самостоятельная работ студента 60. Форма промежуточного контроля – зачет. Изучается на 4 курсе 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части ООП (Б1.В.10.ДВ.06.01.) относится к профессиональному циклу дисциплин профилей «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физическая химия (фазовые равновесия, химическая кинетика), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах) (ОПК-1, ОПК-2); Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы) (ОПК-2, ОПК-3), Физика твердого тела (ПК-1, ПК-18, ПК-19).

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла: Специальные технологии керамики, стекла и вяжущих; Специальные электрохимические технологии; Технология катализаторов и адсорбентов.

4. Цель изучения дисциплины

Целью курса является формирование целостного представления о закономерностях, достижениях и перспективах технологии наноматериалов и нанотехнологии и формировании следующих компетенций:

–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);

–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 использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В задачи курса входит знакомство студентов технологических специальностей («Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ») с методами получения, свойствами нанокристаллических порошков и компактных наноматериалов; перспективными направлениями использования достижений нанотехнологии.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий
2.	Основные свойства нанобъектов	Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства)
3.	Методы исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
5.	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
6.	Синтез одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
8.	Специальные методы нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

5. Дополнительная информация – планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
–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 и готовностью осуществлять технологический про-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –закономерности влияния микроструктуры на свойства наноматериалов; – перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике; – методы синтеза нанокристаллических порошков и компактных нанокристаллических материалов;

<p>цесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1).</p> <p>-Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>			
---	--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии новых материалов

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», Химическая технология неорганических веществ» (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 курса является формирование целостного представления о закономерностях, достижениях и перспективах развития и создания технологии новых материалов и формировании следующих компетенций:

–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 использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В задачи курса входит знакомство студентов технологических специальностей («Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ») с методами получения, свойствами современных материалов для различных отраслей экономики: нанокристаллических порошков и компактных наноматериалов; перспективными направлениями использования достижений нанотехнологии.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения параметров процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина вариативной части ООП (Б1.В.11.ДВ.06.02) относится к профессиональному циклу дисциплин профилей «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физическая химия (фазовые равновесия, химическая кинетика), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах) (ОПК-1, ОПК-2); Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы) (ОПК-2, ОПК-3), Физика твердого тела (ПК-1, ПК-18, ПК-19).

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла: Специальные технологии керамики, стекла и вяжущих; Специальные электрохимические технологии; Технология катализаторов и адсорбентов.

4. СТРУКТУРА ,СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е = 36 акад. час). Проводится в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры ак.час. (з.е.)
		8 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:		

Реферат	20	20
Другие виды самостоятельной работы:		
Проработка лекционного материала	10	10
Выполнение контрольных работ	20	20
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Контроль	4	4
Вид аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость: ак. час	72	72
з.е.	2	2

4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	Введение в нанотехнологию	0.5	–			4	4.5	уо дз реф	ПК-1, ПК-18
2.	Основные свойства нанобъектов	0.5	1			4	5.5	уо дз реф	
3.	Методы исследования наноструктур	0.5	1			10	11.5	уо дз реф	
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	0.5	1			10	11.5	уо дз реф	
5.	Процессы формирования наночастиц	0.5	–			8	8.5	уо дз реф	
6.	Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	0.5	0.5			8	9	уо дз реф	
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	0.5	0.5			8	9	уо дз реф	
8.	Специальные методы нанотехнологии	0.5	–			8	8.5	уо дз реф	
	Контроль						4		
	Всего	4	4			60	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (рз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

4.4. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий
2.	Основные свойства нанобъектов	Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства)
3.	Методы исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
5.	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
6.	Синтез одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
8.	Специальные методы нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

4.5. Практические занятия - тематический план

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Природные нанобъекты и наноэффекты	1	Оценка активности и качества сообщений по теме занятия 2 контрольные работы	ПК-1 ПК-18
2	3	Глаза и пальцы нанотехнологии	1		
3	4	Применение углеродных материалов в технике	1		
4	5	Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков			
5	6	Наноинженерия поверхности	0.5		
6	7	Наноструктурированные металлические и керамические материалы	0.5		

Вопросы для подготовки и текущего контроля (устного опроса) на практических занятиях приведены в приложении 2.

4.5 1. Тематика рефератов

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Подготовка к практическим занятиям	Практические занятия № 1–5	ПК-1, ПК-18
Подготовка и контрольным работам	КР1 (раздел 1-4); КР2 (раздел 5-8);	
Реферат (написание и подготовка презентации)	Темы приведены в приложении 2	

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС, предусмотрено написание реферата по дисциплине объемом 10-15 страниц. Требования по оформлению изложены в «Стандарте организации ...». Форма контроля выполнения задания – зачет, после проверки и собеседования по содержанию реферата, не позже последнего ПЗ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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».

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
–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 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: –закономерности влияния микро-структуры на свойства наноматериалов; – перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике; – методы синтеза нанокристаллических порошков и компактных нанокристаллических материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: –устанавливать связь между структурой и свойствами нанообъектов; – использовать технические средства для измерения параметров технологического процесса; –выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: –научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов – навыками анализа нанообъектов для решения задач профессиональной деятельности; –методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов
--	---	---	--

5.2 Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навы-	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенций		
		Высокий	Пороговый	Не освоена
–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 использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Выполнение РЗ	Без помощи преподавателя, сданы в срок с оценкой хорошо и отлично	С консультацией преподавателя, сданы в срок, оценка удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Проработка основной литературы при выполнении СРС	Изложение материала в полном объеме с иллюстрациями без помощи преподавателя, с оценкой хорошо и отлично	Материал изложен не в полном объеме	Материал не проработан
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	При помощи преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости	Хорошо, отлично	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов на вопросы зачетных заданий. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Каждый вариант зачетного задания включает теоретический вопрос по каждому разделу курса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

Зачет проводится в письменно-устной форме. В течение двух часов студент дает письменные ответы, затем проходит собеседование с преподавателем, завершающееся выставлением оценки.

Критерии определения уровня оценки: «зачтено»; «не зачтено».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	<ol style="list-style-type: none"> 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

<p>–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).</p> <p>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<p><i>Студент должен знать:</i></p> <p>перспективность и области применения новых тугоплавких неметаллических материалов;</p> <p>– методы синтеза новых неорганических материалов</p> <p><i>Студент должен уметь:</i></p> <p>выбирать методы формования и режимы термообработки, обеспечивающие получение керамики с заданными;</p> <p>– выбирать исходные материалы для получения новой продукции в соответствии с условиями службы</p> <p><i>должен владеть:</i></p> <p>– научно-технической информацией в области получения и применения высокотехнологичной керамики, монокристаллов, покрытий</p> <p>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств новых материалов</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Полные ответы или ответы по существу на дополнительные вопросы. Может проводить аналогии и проследить причинно-следственные связи.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. На дополнительные вопросы не отвечает.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
--	---	---	--

5.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле(в соответствии с календарным планом)

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. 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 приведен в Приложении 2.

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе практических занятий. Виды контроля – устный опрос, собеседование в ходе решения задач, по содержанию реферата.

Оценочные материалы – виде перечня вопросов, распределенных по темам, совпадающих с темой ПЗ. Приведены в приложении 2.

5.5 Промежуточный контроль

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты реферата в ходе собеседования. Решения индивидуальных задач по заданию и их качественному оформлению. Проводится собеседование по результатам решений задач. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам ПЗ. При собеседовании по реферату и индивидуальным задачам используется фонд вопросов для контроля на ПЗ.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусмотрено использовать следующие активные и интерактивные формы: разбор конкретных ситуаций, опрос и обсуждение ситуационных задач на практических занятиях, обсуждение теоретических вопросов и др. Удельный объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 50 % от общего объема трудоемкости.

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, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей)

6.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.3. Занятия семинарского типа (практические)

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.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

6.4. 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).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

При реализации программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием раздаточного материала, выполнение реферата.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернет; подготовку к практическим занятиям. Для получения зачета обучающийся должен выполнить контрольные работы, написать и защитить реферат.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля относятся -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 к практическим занятиям:

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.

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 контрольных работ, усвоения учебного материала практических занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественное типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.7 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы над рефератом.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, лекционный материал в форме устного собеседования по содержанию реферата. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

При реализации программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием раздаточного материала, презентации, выполнение реферата, контрольных работ по индивидуальному варианту.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернете; подготовку к ПЗ в т. ч к устному опросу, решение задач.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить реферат, представить контрольные работы и пройти по ним собеседование на текущем ПЗ.

6.8. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно- библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические или лабораторные занятия, – на занятиях, консультациях;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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

72 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2017).
2. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
3. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
4. [www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	–комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование
2	Аудитория для практических занятий	–комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование
3	Аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели 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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы технологии новых материалов»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72. . Контактные часы 8, из них лекционные 4, практических 4. Самостоятельная работ студента 60. Форма промежуточного контроля – зачет. Изучается на 4 курсе 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части ООП (Б1.В.10.ДВ.06.02.) относится к профессиональному циклу дисциплин профилей «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физическая химия (фазовые равновесия, химическая кинетика), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах) (ОПК-1, ОПК-2); Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы) (ОПК-2, ОПК-3), Физика твердого тела (ПК-1, ПК-18, ПК-19).

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла: Специальные технологии керамики, стекла и вяжущих; Специальные электрохимические технологии; Технология катализаторов и адсорбентов.

3. Цель изучения дисциплины

Целью курса является формирование целостного представления о закономерностях, достижениях и перспективах развития и создания технологии новых материалов и формировании следующих компетенций:

–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 использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В задачи курса входит знакомство студентов технологических специальностей («Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Химическая технология неорганических веществ») с методами получения, свойствами современных материалов для различных отраслей экономики: нанокристаллических порошков и компактных наноматериалов; перспективными направлениями использования достижений нанотехнологии.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий
2.	Основные свойства нанобъектов	Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства)
3.	Методы исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
5.	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
6.	Синтез одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
8.	Специальные методы нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

5. Дополнительная информация – планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
–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 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: –закономерности влияния микро-структуры на свойства наноматериалов; – перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике; – методы синтеза нанокристаллических порошков и компактных нанокристаллических материалов;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

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 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)

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики – Учебная практика, Блок Б.2 Модуль. Б.2.В.01.(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Тип учебной практики – Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;

Способы проведения практики: стационарная (выездная);

Формы проведения практики: в составе группы, индивидуально.

Место проведения практики: цеха и лаборатории предприятия (организации), реализующие химические технологии.

2. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, в рамках Модуля 1, является общее знакомство с объектом профессиональной деятельности дипломированного бакалавра направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Формирование представлений о масштабах, режимах работы производств и характере выпускаемой продукции, структуре предприятий, химических процессах и технологиях, реализуемых на предприятиях, сырье и материалах, логистике, энергообеспечении, масштабах и видах экологического воздействия химических (электрохимических) производств на окружающую среду.

Целью «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», в рамках Модуля 2, является приобретение обучающимися первичных умений и навыков для решения профессиональных задач в области химической (электрохимической) технологии, знакомство со структурой и системой функционирования основных и вспомогательных производств (цехов), ознакомление с конструкциями и режимами работы основного химического оборудования, профессиональных функций работников, ИТР, управленцев, основными принципами организации и охраны труда.

При прохождении «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями (их частями):

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– 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);

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- 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)
- 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)
- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-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);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачи практики:

- ознакомить обучающихся с основными принципами структуры и организации работы химического предприятия и его основных подразделений;
- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовке работников основных профессий; сюда текст после табл.
- формирование и развитие умений работы в коллективе, а также развитие способностей к самоорганизации и самообразованию;
- формирование и развитие умений использования основ естественнонаучных дисциплин для применения в профессиональной деятельности -формирование умений анализировать типовые технологические процессы ,операции, стадии и режимы их ведения ,организации обслуживания производственного оборудования;
- формирование и развитие умений в освоении методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией, а также работе с технической и нормативной документацией;
- приобретение знаний об основном оборудовании и технических средствах измерения;
- формирование первичных навыков по сбору и анализу научной информации по заданной тематике, связанной с профессиональной деятельностью; - умению проводить типовые опыты (измерения) по известным методикам, анализировать их результаты и оформлять в виде текстовых документов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций(их частей).

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива Уметь: работать в коллективе, адекватно и толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия его членов Владеть: -навыками выполнения своих обязанностей при работе в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий ,навыками распределения обязанностей и ответственности;
ОК-7	способностью к самоорганизацию и самообразовани	Знать: Способы и приемы самоорганизации и самообразования Уметь: грамотно планировать время, отведенное на самостоятельную работу Владеть:

		Навыками организации самостоятельной работы, получения информации
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения определенных задач профессиональной деятельности, Владеть: Определенными навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности Навыками базовых расчетов с использованием фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин
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, в том числе в веществах, используемых в практической работе; Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств сырьевых материалов, реактивов и товарной химической продукции. Владеть: информацией о применении различных классов соединений в химической технологии; их реакционной способностью навыками работы с химическими реактивами (веществами).
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, переработки информации, Уметь: работать с нормативной и технической документацией, справочной литературой хранить, анализировать и перерабатывать полученную информацию Владеть: навыками работы с источниками информации, в т.ч. компьютером, как средством хранения, накопления и управления информацией;
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: основные представления о технологических процессах, свойствах сырья и продукции; регламентах, основном оборудовании. Уметь: обосновывать необходимость технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции Владеть: сформированной готовностью к освоению работы по заданному техническому процессу с использованием технических средств для управления процессом и контроля качества сырья и продукции;
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	Знать: аналитического и численного метода решения задач в области описания химических процессов. Уметь: использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач. Владеть: информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач профессиональной деятельности.

	технологических параметров оборудования	
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: о наличии систем основных нормативных документов по качеству, управлению качеством продуктов и изделий химической технологии Уметь: работать с нормативной документацией составлять текстовые отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ Владеть: информацией об наличии основной нормативной документации на предприятия (организации) химической или связанной с ней отрасли
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: формулировать цель лабораторного или теоретического эксперимента, проводить оценку и обработку его результатов, оценивать погрешности, формулировать модельное представление об объекте исследования и вариантах его математического описания Владеть: основными базовыми навыками работы в химической лаборатории с соблюдением требований безопасности. Владеть приемами и навыкам и работы с агрессивными, летучими, опасными веществами. приборами общего назначения
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 для обоснования их использования в химической технологии Уметь: использовать знания в области химических дисциплин для решения различных задач в профессиональной деятельности Владеть: информацией об основных химических соединениях и материалах химической технологии неорганических веществ, технологии электрохимических производств и других химических технологиях.

4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности относится к блоку Б2.В.01 (У) - «Практики» и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Металловедение (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности - (Модуль 1 и 2) представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики, является базой для дальнейшего освоения и формирования вышеперечисленных компетенций в других последующих дисциплинах ОПОП. Практика реализуется на 3 курсе: в 5 семестре - Модуль 1 и в 6 семестре - Модуль 2.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц (з.е.) – 324 ак. часа, из них 6 часов контактной работы, 314 часов самостоятельной работы студента, 4 часа – контроль. Зачетная единица равна 36 академическим часам или 27 астрономическим.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры ак. час. (з.е.)
--------------------	-----------------------	--------------------------

		5 сем.	бсем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	6	2	4
Лекции (Л)	2	2	-
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (всего)	314	142	172
Инструктаж по охране труда и правилам внутреннего распорядка.	4	4	-
Работа с источниками информации	40	20	20
Прохождение практики согласно её структуре и содержанию	190	108	82
Систематизация и проработка собранного материала к составлению отчета	30	10	20
Написание отчета по практике	40	-	40
Подготовка к защите отчета	10	-	10
Контроль	4	-	4
Зачет с оценкой (защита отчета)	защита	-	защита
Общая трудоемкость: ак час. з.е.	324	144	180
	9	4	5

5.1. Разделы практики, виды занятий и формируемые компетенции

5 семестр, Модуль 1

№ раздела	Наименование раздела практики	Лекции, акад. час.	СРС, акад. час.	Всего, акад. час.	Код формируемой компетенции
1	Химическая промышленность и химические технологии. Отрасли. Масштабы производств и их размещение в РФ и на рубежом.	0,5	18	18,5	ОПК-1, ОПК-5 ПК-3, ОК-7
2	Сырьевая база химической промышленности. Энергоемкость производств. Логистика, технико-экономическое обоснование размещения. Кластеры, ТОР, технопарки.	-	20	20	ОПК-1, ОПК-5 ОПК-3, ОК-7 ПК-3
3	Крупнотоннажные электрохимические производства – электрометаллургия, электролиз расплавов.	0,5	20	20,5	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-5, ОК-7
4	Производство хлора и щелочей, производство водорода.	-	9	9	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-5, ОК-7
5	Производство источников тока, первичных, аккумуляторов.	-	9	9	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-5, ОК-7
6	Режимы работы. Структура промпредприятий, использующих химические технологии, в том числе электрохимические.	-	11	11	ОК-6, ОК-7 ПК-3
7	Особенности гальванических производств на предприятиях машиностроения, приборостроения, радиоэлектронной промышленности. Их роль и место в структуре предприятий.	0,5	12	12,5	ОК-7, ОПК-1 ПК-1, ОПК-5
8	Экологическое влияние электрохимических производств на окружающую среду. Основные факторы.	-	11	11	ОПК-3, ПК-1 ПК-16, ПК-18
9	Водоснабжение, электро-, энергоснабжение. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутривозвратной.	-	12	12	ОПК-3, ПК-1 ПК-16, ПК-18
10	Общие сведения о правилах внутреннего распорядка, должностных инструкция работников, инструкциях по охране труда работников. Службы предприятий.	-	10	10	ОК-6, ОК-7 ПК-3

11	Выпускаемая продукция, полупродукты, переделы. Товарная продукция. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.	0,5	10	10,5	ПК-1, ОПК-3 ОПК-5
	Всего по Модулю 1: Ак.час. Зач.ед.	2	142	144 4	

**Разделы практики, виды занятий и формируемые компетенции
6 семестр, Модуль 2**

№ раздела	Наименование раздела практики	Практич. занятия, ак. час.	СРС, ак. час.	Контроль	Всего, ак. час.	Код формируемой компетенции
1	Структуры современных предприятий, применяющих электрохимические технологии как основные и как дополнительные. Роль и место электрохимических технологий в производственном цикле.	0,5	18	-	18,5	ОПК-1, ОПК-5 ПК-3
2	Режимы работы предприятий, правила внутреннего распорядка. Виды работ. Должностные инструкции работников, Правила охраны труда (ПОТ)Инструкции охраны труда по профессиям предприятия (цеха, участка с химическими технологиями).	0,5	20	-	20,5	ОК-6, ОК-7 ПК-3, ПК-16
3	Базовые требования к профессиональной подготовке для электрохимических производств (по отраслям). Крупнотоннажное электрохимическое производство (категорийность выполняемых работ).	0,5	20	-	20,5	ОК-6, ОК-7 ОПК-1, ОПК-3 ОПК-5, ПК-1 ПК-2, ПК-3
4	Гальванические производства: поверхностная обработка металлов и покрытия металлами и сплавами. Области применения и назначения гальванических производств. Виды основных технологических процессов. Базовые требования к профессиональной подготовке персонала ..	1	30	-	31	ОК-6, ОК-7 ОПК-1, ОПК-3 ОПК-5, ПК-1 ПК-2, ПК-3
5	Цели и задачи научно-исследовательской деятельности. Виды НИР. Отраслевые НИ организации.	-	10	-	10	ОПК-3, ОПК-5 ПК-1, ПК-2 ПК-3, ПК-16 ПК-18
6	Центральные заводские лаборатории, в том числе исследовательские. Задачи, решаемые ими на предприятии, в организации (виды деятельности, предмет исследования).	-	10	-	10	ОПК-3, ОПК-5 ПК-2, ПК-3 ПК-16, ПК-18
7	Типовые исследования и измерения, проводимые для целей электрохимических технологий. Свойства и характеристики электролитов. Свойства и характеристики покрытий. Приборы, оборудование, методики.	1	20	-	21	ОПК-3, ОПК-5 ПК-2, ПК-16 ПК-18
8	Обработка и представление данных исследований и измерений. Стандарты и нормативы оценки качества готовой продукции (изделия).	-	10	-	10	ОПК-5 ПК-2 ПК-3
9	Составление отчета по практике в соответствии с заданием и требованиями СТО НИ РХТУ.	0,5	30	-	30,5	ПК-3, ПК-16 ПК-18, ОПК-5
10	Подготовка к защите. Защита отчета по практике (зачет с оценкой по Модулю)	-	4	4	8	ОК-6., ОК-7 ОПК-1, ОПК-3 ОПК-5, ПК-1 ПК-2, ПК-3

						ПК-16, ПК-18
	Всего по Модулю 2:	4	172	4	180	
	Ак. час.					
	Зач. ед.				5	

5. 2. Виды учебной работы распределенные по семестрам, контроль.

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности совмещена с учебным процессом, проводится на 3 курсе в течение двух семестров в объеме 324. акад. часа. В 5 семестре реализуется Модуль 1 в объеме 144 акад. часа. В 6 семестре реализуется Модуль 2 в объеме 180 акад. часов. Практика проводится без отрыва обучающихся от работы. проводится в виде экскурсий по договорам с предприятиями и организациями;

Экскурсии проводятся с целью практического ознакомления со структурой и работой основных и вспомогательных подразделений промышленных предприятий, оборудованием, с лабораториями и оборудованием для производственного контроля.

Практические занятия –ПЗ, проводятся для ознакомления, изучения и приобретения знаний о химической промышленности её отраслях, смежных отраслях, применяющих химические процессы и технологии, размещении крупнотоннажных производств в России и мире. Рассматривается сырьевая, энергетическая, логистическая, экологическая составляющие организации производств. Первичные умения и навыки профессиональной деятельности, в т.ч. в научной, приобретаются и формируются при проведении практических тематических занятий по заданной конкретной предметной области, а так же в процессе самостоятельной работы с источниками информации. Основной формой освоения программы практики является самостоятельная работа студентов, исходя из наличия опыта и практических навыков работы по специальности.

Проверка выполнения и освоения программы практики - промежуточная аттестация по, проводится в 6 семестре и осуществляется в форме защиты отчета по практике, предварительно проверенного руководителем практики и допущенного к защите перед комиссией. Комиссия в составе не менее 2 преподавателей, из которых один –руководитель, назначается распоряжением по кафедре. По итогам защиты отчета по практике комиссией выставляется зачет с оценкой. Руководителем практики зачет с оценкой (по четырехбалльной шкале) проставляется в зачетную ведомость и производится запись в разделе «Практики» Зачетной книжки обучающегося.

5.3 Содержание разделов практики

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химическая промышленность и химические технологии. Отрасли. Масштабы производств и их размещение в РФ и на рубежом.	<p>Химическая промышленность – отрасль, применяющая химические способы получения веществ, материалов, продуктов с измененным химическим составом по сравнению с исходными веществами. Характер (природа) сырьевых материалов и товарной продукции – основа классификации по отраслям.</p> <p>Органические крупнотоннажные производства (газохимия, нефтехимия, лесохимия, коксохимия, производство полимеров, эластомеров, синтез спиртов, мономеров и т.п.</p> <p>Неорганические производства (технологии) – производства неорганических веществ с применением базовых химических технологий, с применением неорганического сырья (как правило). Производство азотных удобрений. Производство фосфорных удобрений, калийных, сложных. Производство солей (сода), кислот, щелочей, реактивов.</p> <p>Химические технологии в производстве тугоплавких неметаллических (керамика), силикатных (стекло), вяжущих (цемент, известь, цинк и т.д.) материалов.</p> <p>Переработка руд цветных металлов, обогащение, обжиг, выщелачивание – примеры технологий в цветной металлургии.</p> <p>Электрохимическое получение цветных металлов и рафинирование с использованием водных электролитов. Получение активных цветных металлов, в т.ч. РЗМ и ЩЗМ электролизом расплавленных сред. Уровень отдельных крупнотоннажных отраслей химии и химической технологии и размещение на территории РФ и в мире.</p> <p>Классификация отраслей современной промышленности и техники, применяющих химические технологии. Крупнотоннажные и малотоннажные производства химической продукции, массовое,</p>

		крупносерийное, серийное, мелкосерийное производство изделий. Технологии производства неорганических и органических продуктов.
2	Сырьевая база химической промышленности. Энергоемкость производств. Логистика, технико-экономическое обоснование размещения. Кластеры, ТОР, технопарки.	<p>Сырьевая база для отдельных отраслей крупнотоннажной химической и электрохимической технологии.</p> <p>Транспорт сырья, виды транспорта, хранение. Транспорт готовой продукции – виды транспорта в газообразном, жидком и твердом состоянии. Применение трубопроводного транспорта для сырья и готовой продукции, Примеры в нефтехимии, производстве азотных удобрений, электролиз хлора.</p> <p>Энергоемкость отдельных химических продуктов. Технико-экономическое обоснование размещения предприятий разных отраслей. Ориентация на потребителей по регионам РФ, по зарубежным потребителям.</p> <p>Химические комбинаты, химические кластеры технопарки – способы территориальной локализации родственных предприятий, имеющих естественные технологические и логистические связи. Примеры обоснования размещения производства азотных удобрений (потребление внутри РФ и экспортноориентированных).</p> <p>Размещение нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) – транспорт сырья (нефти) и готовой продукции потребителям. Локализация. Производство керамической, огнеупорной продукции, а также цемента, гипса, локализация. Экологические аспекты концентрации крупнотоннажных производств.</p>
3	Крупнотоннажные электрохимические производства – электрометаллургия, электролиз расплавов.	<p>Крупнотоннажные электрохимические производства.</p> <p>Производство (синтез) неорганических веществ и продукции (хлор, щелочи, диоксид марганца, водород).</p> <p>Крупнотоннажное производство и рафинирование цветных металлов (в т.ч. щелочных, щелочноземельных, редкоземельных). Электролиз в гидрометаллургии- комплексное крупнотоннажное производство, включающее технологии неорганических процессов, обогащение руд (например сульфидных, полиметаллических), их обжиг. Производство серной кислоты, химическая очистка растворов электролитов, электролиз для получения металла (цинка, кадмия, меди). Рафинирование металлов (меди, никеля) электролизом в водных электролитах.</p> <p>Энергоемкие производства, характеризующиеся крупным масштабом, комплексностью переработки сырья. Сырье - природные руды, рудные концентраты. Примеры - комбинаты и заводы цветной металлургии Урала, Сибири.</p> <p>Получение металлов электролизом ионных расплавов. Производство и рафинирование алюминия – наиболее крупное по масштабам электрохимическое производство. Примеры электрохимических технологий получения магния, кальция. Магнийтермия, кальцийтермия – вторичные химические процессы получения металлов.</p> <p>Сырье для производства алюминия – продукт крупнотоннажного производства глинозема из бокситов. Глинозем -сырьё в производстве керамики, катализаторов, активированного оксида алюминия, абразивов и т.п.</p> <p>Электролиз расплавленных сред- получение и рафинирование алюминия, магния – наиболее энергоемкие крупнотоннажные производства.</p> <p>Размещение в РФ – в местах работы крупных ГЭС в основном Сибирь. Крупнейшие производства - экспортно ориентированны. Место РФ в мировом производстве алюминия.</p>
4	Производство хлора и щелочей, производство водорода.	<p>Крупнотоннажное производство хлора, щелочей и водорода – пример крупнотоннажной комплексной технологии – химической и электрохимической.</p> <p>Технологические процессы. Отличие в чистоте получаемой щелочи – технической, чистой и особо чистой.</p> <p>Используемое минеральное сырье –хлорид натрия или калия. Необходимые ресурсы – электроэнергия, вода. Химические технологии подготовки рассолов, первичной обработки газов, щелочей.</p> <p>Производства представляют повышенную опасность – пожаро-, взрывоопасность. Продукция – опасные вещества- хлор, щелочи. Их складирование, поставка потребителям – трубопроводный внутри предприятия, железнодорожный - внешним,</p>

		<p>Размещение предприятий, производств, цехов производства хлора и щелочи электролизом - как правило по принципу наличия сырья и электроэнергии (Новомосковск, Волгоград, Усолье-Сибирское).</p> <p>Потребители продукции крупнотоннажных производств- крупные или рассредоточенные – факторы размещения химических производств..</p> <p>Примеры- целлюлозно-бумажные комбинаты, распределенные потребители горючего с НПЗ, минеральных удобрений в сельскохозяйственных регионах.</p> <p>Доставка сырья, газа, нефти по трубопроводам, как эффективный способ их подвода в места производства и потребления продукции или в места отгрузки (порты).</p> <p>Сырье крупнотоннажных производств. Природное со стадиями подготовки – очистки, концентрации, но без изменения химического состава (пример подготовка рассола). Сырье техногенное - продукт химической переработки исходного природного сырья .</p>
5	Производство источников тока, первичных, аккумуляторов.	<p>Производство химических источников тока – массовое или крупносерийное производство изделий , ХИТ – первичных (элементов) и вторичных (аккумуляторов). Электрохимические технологии в производстве аккумуляторов. Принципиальная схема производства свинцовых стартерных аккумуляторов. Сырьевые материалы – свинец, сплавы, серная кислота, полимеры, сепараторы.</p> <p>Технологические процессы –физические, физико-химические, электрохимические. Заряд-разряд свинцовых аккумуляторов на стадии их изготовления и эксплуатации. Перспективы производства и использования аккумуляторов других систем. Аккумуляторы, как накопители энергии в современных схемах с «возобновляемыми» источниками электроэнергии (солнечными, ветровыми).</p> <p>Перспективы развития аккумуляторного производства в свете развития электротранспорта.</p> <p>Сырье, материалы, экологический аспект, размещение производств. .</p> <p>Проблемы утилизации ХИТ.</p>
6	Режимы работы. Структура промпредприятий, использующих химические технологии, в том числе электрохимические.	<p>Химические (электрохимические) малотоннажные производства. Виды продукции выпускаемой малыми партиями. Химические (электрохимические) технологии ,применяемые на предприятиях разных отраслей. Режимы работы предприятий – непрерывный при технологическом процессе, который нельзя быстро прервать. Сменный режим работы предприятий- при использовании технологий с периодическим циклом. Предприятия и производства с непрерывным технологическим циклом, примеры. Применяемое основное оборудование – реакторы, электрохимические аппараты непрерывного принципа действия. Производства периодического цикла, использующие электрохимические, как правило, гальванические технологии – машино-, приборостроение, электроника, радиотехника, автомобильная, ювелирная и другие отрасли, использующие поверхностную обработку металлов.</p> <p>Структура предприятия с гальваническим участком (цехом). Структурные подразделения, обеспечивающие выпуск товарной продукции.</p> <p>Вспомогательные участки, цеха, службы, отделы, лаборатории, склады, транспорт. Энерго, - ресурсообеспечение гальванических производств.</p>
7	Особенности гальванических производств на предприятиях машиностроения, приборостроения, радиоэлектронной промышленности. Их роль и место в структуре предприятий.	<p>Гальванический цех и изготовление деталей. Поверхностная обработка – как стадия (операция) придания детали (ее поверхности) необходимых (заданных) свойств. Режим работы цеха – одно-, двух, трехсменный. Фонд работы оборудования. Классификация отраслей современной промышленности и техники, применяющих электрохимические технологии. Массовое, крупносерийное, серийное, мелкосерийное производство изделий в металлообрабатывающих отраслях. Электрохимические технологии гальванопокрытий. Виды технологий и их место в общем техпроцессе.</p> <p>Покрытие металлами и сплавами с целью повышения сопротивления коррозии, увеличения твердости, повышения чистоты обработки, создания слоя химического покрытия, получения окраски, слоя припоя, повышения электропроводности, придания декоративных качеств.</p> <p>Особенность гальванических производств – разнообразие решаемых задач, широкий спектр применяемых химикатов, техпроцессов, вариантов и комбинаций покрытий а так же образующихся отходов.</p>

8	Экологическое влияние электрохимических производств на окружающую среду. Основные факторы.	Побочные продукты (отходы) в жидком, газообразном, твердом состоянии, их утилизация. Экологическое влияние электрохимических производств на атмосферу, гидросферу, литосферу. На примере производства хлора и щелочи рассмотреть влияние газовых выбросов, способы их устранения. Влияние на гидросферу – попадание активного хлора в стоки. Способы устранения. Твердые отходы – шламы при очистке рассолов. Гальванические производства, оказывающие основное влияние на загрязнение гидросферы. Переработка сточных вод гальванических производств на станциях очистки. Способы очистки воды от ионов тяжелых металлов.
9	Водоснабжение, электро-, энергоснабжение. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутризаводской.	Общие принципы энерго-, ресурс-, водообеспечения. Сбор и переработка сточных вод. Замкнутые циклы водоснабжения. Утилизация твердых отходов производства. Электрохимическое производство: виды потребляемой энергии - электроэнергия, технологическая – постоянный ток для электролиза и переменный – для работы электроприборов, освещения. Технологический пар – нагрев электролитов, сжатый воздух. Вода – деминерализованная (конденсат), питьевая, техническая, в т.ч. оборотная. Материалы и реактивы (соли, оксиды, кислоты, щелочи, органические вещества, вспомогательные материалы, металлические аноды, изоляторы и др.) Транспорт внутрицеховой – трубопроводы, напольный, конвейерные линии, кран-балки.
10	Общие сведения о правилах внутреннего распорядка, должностных инструкциях работников, инструкциях по охране труда работников. Службы предприятий.	Правила внутреннего распорядка – основной внутренний нормативный документ предприятия (организации), регламентирующий организационные процедуры деятельности предприятия. Обязателен для исполнения работниками и прикомандированными. В том числе студентами находящимися на практике. Документы, регламентирующие правила и обязанности работников предприятия. Должностные инструкции – составляются на основе типовых. Инструкции по охране труда работников данной профессии (ИОТ) – составляемые на основе типовых в организации. Служба охраны труда, отделы, обеспечивающие контроль за исполнением. Другие службы в структуре предприятия – обеспечивающие управление качеством, сбытом, а так же финансовая, кадровая. Разработка, усовершенствование технологий, контроль качества продукции – испытательные, технические лаборатории.
11	Выпускаемая продукция, полупродукты, переделы. Товарная продукция. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.	Продукция химических электрохимических технологий. Товарная продукция - реализуемая на внутреннем и внешнем рынке. Качество, себестоимость, конкурентоспособность товарной химической продукции (на примере азотных удобрений, бензина, алюминия). Химическое сырье, производимое промышленностью (щелочь, хлор, полиэтилен, метанол, глинозем и т.п.) так же товарной продукт для рынка сырья. Результат обработки изделий (нанесение покрытий, рафинирование металлов - переделы, изменяющие качество (стоимость) конечного продукта (изделия). Современные тенденции в развитии отдельных технологий. Приоритеты – производство тяговых аккумуляторов для электромобилей, производство композитных материалов, производство цветных, а также РЗМ и их индивидуальное задание соединений. Разработка эффективных антикоррозионных и функциональных покрытий. Развитие порошковой металлургии.

МОДУЛЬ 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Структуры современных предприятий, применяющих электрохимические технологии как основные и как дополнительные. Роль и место	Отделение производства, обработки, доставки исходного сырья и материалов. Цеха для реализации технологического процесса. Последовательные или последовательно-параллельные циклы. Предприятия с электрохимическими производствами – как технологическими операциями обработки деталей, изделий, в т.ч. придающим изделиям товарные качества (характеристики). Электрохимическая обработка закладываемая при конструировании машин, приборов, изделий для обеспечения функциональных свойств. Место

	электрохимических технологий в производственном цикле.	электрохимической технологии в производственном цикле, определяемая целью технологического процесса в целом.
2	Режимы работы предприятий, правила внутреннего распорядка. Виды работ. Должностные инструкции работников, Правила охраны труда (ПОТ)Инструкции охраны труда по профессиям предприятия (цеха, участка с химическими технологиями).	Сменный режим работы гальванических цехов. Непрерывный режим крупнотоннажных электрохимических производств. Рабочие профессии, должностные инструкции и правила внутреннего распорядка. Требования ТО к работнику (практиканту) на рабочем месте. Инструктаж по ТБ при допуске к выполнению трудовых обязанностей на рабочем месте. Общие требования безопасности. Требования безопасности перед началом работ. Требования безопасности во время работы. Требования к организации режима труда и отдыха. Требования безопасности в аварийных ситуациях. Требования безопасности по окончании работы. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи. Пожарная и электробезопасность
3	Базовые требования к профессиональной подготовке электрохимических производств (по отраслям). Крупнотоннажное электрохимическое производство (категорийность выполняемых работ).	Должностные инструкции по профессиям работников. Требования к знаниям, умениям и навыкам в области теоретической подготовки работников определенных профессий (операторов, лаборантов, мастеров). Требования к профессиям определяются теоретической подготовкой уровня среднего специального образования (техник-технолог) или высшего образования (бакалавр) химической технологии. Особые требования для работников, обслуживающих аппараты, работающие под давлением (наличие допуска от государственного органа надзора)
4	Гальванические производства: поверхностная обработка металлов и покрытия металлами и сплавами. Области применения и назначения гальванических производств. Виды основных технологических процессов.Базовые требования к профессиональной подготовке персонала.	Основные виды профессиональной деятельности работников и ИТР на химическом предприятии (конкретном цехе), ЦЗЛ, технологическом отделе и т.д. Разработка технологических регламентов, карт техпроцессов, отработка технологических режимов и их внедрение, ведение процессов в рамках технологических режимов, входной, текущий и выходной контроль сырья, материалов, продукции. Работа начальника смены, оператора, химика лаборанта и др. категорий. Роль производственного контроля. Основные контролируемые характеристики (на примере отдельных производств). Основные требования к знаниям и умениям персонала, работающего с химическими реактивами – составы гальванических ванн, электролитов, рассолов и других продуктов. Оценка степени опасности реагентов, правила обращения, средства индивидуальной защиты. Правила отбора проб жидких, газообразных, твердых, сыпучих веществ. Способы измерений объемов, массы, плотности, гранулометрического состава, толщины металлопокрытий, адгезии, чистоты обработки, блеска, твердости, электропроводности, кислотности (рН), жесткости воды. Способы расчета поверхности отдельной детали по эскизам, расчет поверхностей деталей при загрузке насыпью. Освоение навыков размещения и крепления деталей на подвесках разных конструкций. Освоение расчета количества реагентов на приготовление литра раствора электролита для электролизеров (отдельных технологических операций). Освоение навыка расчета времени электролиза для получения заданной толщины покрытия. Способы пересчета концентраций, в соответствии с принятыми в данном производстве.
5	Цели и задачи научно-исследовательской деятельности. Виды НИР. Отраслевые НИ организации.	Научно-исследовательская работа (НИР), как вид профессиональной деятельности, направленный на решение теоретических или практических задач различного масштаба в определенной области знаний (науки). Цели НИР на электрохимических производствах – разработки новых, совершенствование существующих технологических процессов. Решение «узких» задач производства. Виды НИР – фундаментальные (теоретические

		исследования), прикладные, научно-исследовательские работы, в т.ч. конструкторские (НИ ОКР). Организация научных исследований – академическая, вузовская НИР, НИ в отраслевых институтах и целевых лабораториях при вузах. Заводские (производственные) лаборатории.
6	Центральные заводские лаборатории, в том числе исследовательские. Задачи, решаемые ими на предприятии, в организации (виды деятельности, предмет исследования).	Задачи, решаемые заводскими лабораториями. Проведение технико-химического контроля сырья и материалов, промежуточных продуктов на разных технологических стадиях, технический и химический контроль по регламентируемым показателям. Отработка новых технологий, регламентов на лабораторных установках. Перенос на цеховое оборудование для пилотных испытаний. Утверждение регламента техпроцесса. Предмет исследования – металлы, структура поверхности, состав, материалы, химический состав ванн. Исследование покрытий – внешний вид, толщина, распределение по поверхности, внешний вид, уровень блеска, адгезия, микротвердость, микроструктура, наводороживание, внутренние напряжения, химический состав и другие функциональные характеристики.
7	Типовые исследования и измерения, проводимые для целей электрохимических технологий. Свойства и характеристики электролитов. Свойства и характеристики покрытий. Приборы, оборудование, методики.	Типовые исследования и измерения для электрохимических процессов. Типовые природы, посуда и оборудование для электрохимических лабораторий. Характеристики электролитов – состав, содержание, основных компонентов, в том числе органических добавок. - электропроводность электролитов - плотность - выход по току целевого металла, сплава в зависимости от плотности тока, температуры, состава, перемешивания и т.п. - поляризация катодная, анодная (в зависимости от температуры, состава) -рассеивающая способность Характеристики металла осадка - толщина - адгезия - состав (содержание примесей, водорода) -блеск и т.д. Приборы для измерений. Методики измерений и исследований, в том числе качества воды и состава сточных вод.
8	Обработка и представление данных исследований и измерений. Стандарты и нормативы оценки качества готовой продукции (изделия).	Оценка полученных результатов - статистическая - сравнение с известными данными - сравнение со стандартом (регламентным показателем) - представление данных – табличное, графическое, аналитическое. Система стандартов ГОСТ, ТУ, ПДК внутривузовских нормативов на готовую продукцию, сырье, воду, сточные воды для сравнения с данными измерений. Стандартизация методик для анализов, приборных измерений, включающих требования к приборам, классам точности, наличию поверки на приборы, аттестации лабораторий (обязательной при экспортных поставках)
9	Составление отчета по практике в соответствии с заданием и требованиями СТО НИ РХТУ.	Общие требования к составлению отчета. Разделы, рубрикация, правила оформления текстового материала, литературы. Описание разделов в соответствии с индивидуальными заданиями. Правила оформления в соответствии с требованиями к научно-технической документации по СТО НИ РХТУ.

6. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

На завершающем этапе практики студент составляет письменный отчет. Отчет составляется по индивидуальному заданию, выдаваемому руководителем каждому студенту и является основным документом для оценки выполнения им целей и задач Практики .

Обобщенный материал, полученный во время прохождения практики, студент в установленные сроки оформляет в виде отчета по практике и представляет на проверку руководителю практики.

Основанием для допуска к защите является полностью оформленный, проверенный отчет, получивший положительную оценку руководителя практики.

Дата и время защиты отчета на комиссии устанавливается руководителем практики от ВУЗа, как правило, на последнем плановом практическом занятии в 6 семестре. Состав комиссии, включающий руководителя практики, утверждается распоряжением по кафедре.

Защита отчета проводится в форме доклада и ответов на вопросы студентом по программе практики. В процессе защиты студент кратко излагает основное содержание отчета (рекомендуется в форме презентации тезисов). Результаты работы, выполненной по индивидуальному заданию, рекомендуется выделить при презентации отдельным разделом.

После доклада студенту задаются вопросы, как по содержательной составляющей отчета, так и по правилами и нормам его оформления. Членами комиссии так же задаются вопросы по тематике отдельных разделов для оценки сформулированности по ним соответствующих знаний, умений, навыков, отвечающих показателям и критериям. Защита отчета оценивается зачетом с оценкой. При оценке учитываются сроки представления отчета к защите, содержание и качество оформления отчета, степень участия студента в работе организации, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, доклад студента и ответы на вопросы. В целом при выставлении оценки комиссия должна руководствоваться показателями и критериями оценивания уровня освоения компетенций на этапе проведения практики и шкалой оценивания формирования компетенций при промежуточном контроле, приведенными ниже.

Требования к содержанию отчета по практике.

Индивидуальные задания к отчету по практике по Модулям 1 и 2 приведены в Приложении 2

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- описание объектов согласно заданию по Модулю 1
- описание объектов согласно заданию по Модулю 2
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Содержание отчета по практике, структурированное по трем заданным разделам в соответствии с вариантом задания по Модулям 1 и 2 приведено в Приложении 3.

Отчет о прохождении практики предоставляется на проверку и допуск к защите на пред последнем практическом занятии. Тогда же проводится консультация по процедуре и содержательной части защиты отчета перед комиссией. Оценка по учебной практике входит в результаты промежуточной аттестации в 6 семестре.

Студент не сдавший отчет, не допущенный к защите (получивший неудовлетворительную оценку при проверке представленного текстового материала отчета) или по результатам защиты считается имеющим академическую задолженность по промежуточной аттестации 6 семестра. Порядок ликвидации образовавшейся академической задолженности устанавливается деканатом факультета по принадлежности студента индивидуально, в зависимости от причин и обстоятельств, подтвержденных студентом документально.

Требования к текстовому оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает совместную работу студента и руководителя практики.

Во время проведения практики используются следующие технологии: проведение тематических практических занятий групповые организационные собрания, индивидуальные консультации по выполнению программы практики. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов, осуществляется обучение правилам написания отчёта по практике, индивидуальному заданию, выполнение отдельных видов практических работ с приборами для освоения навыков измерений, расчетов.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

8.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
----------------------	--------------------------------	-----------------------	---------------------

<p>Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>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);</p> <p>владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);</p> <p>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) готовность</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <p>особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p> <p>способы самоорганизации и самообразования</p> <p>основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p>строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений</p> <p>основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>основное оборудование для контроля качества сырья и продукции</p> <p>аналитического и численного метода решения задач в области описания химических процессов</p> <p>основные нормативные документы по качеству, продуктов и изделий химической технологии</p> <p>сущность химического эксперимента</p> <p>основные свойства химических элементов, соединений и материалов химической технологии неорганических веществ</p>
<p>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) готовность</p>	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь:</p> <p>работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p> <p>грамотно организовать время, отведенное на самостоятельную работу</p> <p>использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в химической технологии</p> <p>работать с нормативной и технической документацией, информационной литературой</p> <p>хранить и перерабатывать полученную информацию</p> <p>использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p>использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p> <p>работать с нормативной документацией</p> <p>составлять отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ</p> <p>проводить химические лабораторные эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности,</p>

<p>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 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</p>	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p> <p>навыками самостоятельной работы</p> <p>навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>навыками расчета, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин</p> <p>информацией о применении различных классов соединений в химической технологии;</p> <p>навыками работы с химическими реактивами.</p> <p>навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>навыками работы с техническими средствами и оборудованием для контроля качества сырья и продукции</p> <p>информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач профессиональной деятельности.</p> <p>информацией об основных методиках, применяемых для контроля качества сырья и продукции в химической технологии</p> <p>информацией об основной нормативной документации предприятия (организации) химической отрасли</p> <p>навыками работы в химической лаборатории</p> <p>информацией об основных химических соединениях и материалах химической технологии неорганических веществ</p>
--	--	--	---

свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).			
---	--	--	--

8.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по практике

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 для собеседования, дискуссии, опроса ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов прохождения практики – Зачет с оценкой.	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих объемов СРС по текущей тематике и заданий, по составлению отчета по практике, контрольных задач или упражнений

8.3. Шкала оценивания формирования компетенций по практике при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>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);</p> <p>владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);</p> <p>способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения</p>	Контроль выполнения календарного графика	Сроки выполнение этапов задания соответствуют календарному графику	Сроки выполнение этапов задания соответствуют не полностью календарному графику	Сроки выполнение этапов задания не соответствуют календарному графику
	Качество подбора необходимых материалов, выписок из технической (нормативной) документации	В полном объеме	Не в полном объеме	Не собран
	Работа в лаборатории	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
Предоставление готового отчета к защите		Отчет представлен к защите в срок	Отчет представлен к защите после	Отчет не представлен к защите

<p>основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (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) готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-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); готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>			назначенного срока	
--	--	--	--------------------	--

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения практики

Оценивание окончательных результатов прохождения практики проводится в форме защиты студентом отчета по перед комиссией.

После защиты отчета комиссия обсуждает результаты и выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки в соответствии с уровнем освоения компетенций:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП: Практика	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к отчету выполнены.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к отчету выполнены.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы.</p> <p>В основном требования, предъявляемые к отчету, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы.</p> <p>Многие требования, предъявляемые к отчету не выполнены.</p>
<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p>	<p>Студент должен знать:</p> <p>особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий</p> <p>способы самоорганизации и самообразования</p> <p>основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p>строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений</p> <p>основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>основное оборудование для контроля качества сырья и продукции</p>	<p>Выполнение всех требований в полном объеме. Полные ответы на все вопросы при защите.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с материалом сформированы</p>	<p>Выполнение всех требований в полном объеме. Ответы по существу на все вопросы при защите.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с материалом сформированы</p>	<p>Выполнение в основном всех требований.</p> <p>Ответы по существу на большую часть вопросов при защите.</p> <p>Пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Необходимые практические</p>	<p>Выполнение не всех требований.</p> <p>Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов</p> <p>Необходимые практические навыки работы с материалом не сформированы</p>

<p>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 основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5); 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); готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных</p>	<p>основные нормативные документы по качеству, продуктов и изделий химической технологии сущность химического эксперимента основные свойства химических элементов, соединений и материалов химической технологии неорганических веществ Студент должен уметь: работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия грамотно организовать время, отведенное на самостоятельную работу использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в химической технологии работать с нормативной и технической документацией, информационной литературой хранить и перерабатывать полученную информацию использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции работать с нормативной документацией составлять отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ проводить химические лабораторные эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности Студент должен владеть: навыками работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий навыками самостоятельной работы</p>	<p>ваны в полном объеме</p>	<p>ваны частично в большем объеме</p>	<p>кие навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	
---	---	-----------------------------	---------------------------------------	---	--

<p>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)</p> <p>готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>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);</p> <p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной</p>	<p>навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>навыками расчета, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин информацией о применении различных классов соединений в химической технологии;</p> <p>навыками работы с химическими реактивами.</p> <p>навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>навыками работы с техническими средствами и оборудованием для контроля качества сырья и продукции информацией об основных методиках, применяемых для контроля качества сырья и продукции в химической технологии</p> <p>информацией об основной нормативной документации предприятия (организации) химической отрасли</p> <p>навыками работы в химической лаборатории</p> <p>информацией об основных химических соединениях и материалах химической технологии неорганических веществ</p>				
---	--	--	--	--	--

деятельности (ПК-18).					
-----------------------	--	--	--	--	--

8.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется руководителем практики от ВУЗа в процессе прохождения студентом практики в форме собеседования, . Примерный перечень вопросов для самоконтроля студентов и текущего контроля на ПЗ приводится в Приложении 2

Промежуточная аттестация -оценивание окончательных результатов прохождения практики, осуществляется в виде зачета с оценкой .

Зачет проходит в форме защиты отчета по практике перед комиссией. В процессе защиты студенту необходимо ответить на вопросы членов комиссии по программе практики и содержанию отчета . Примерный перечень вопросов к промежуточному контролю (защите отчета) приводится в Приложении 3.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; - помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К видам контроля можно отнести устный, письменный контроль. Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

Устные формы контроля.

К формам контроля относятся собеседование, устный опрос, зачет, отчет по практике.

Собеседование – диалог руководителя со студентом на темы, связанные с прохождением практики, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенной теме, проблеме и т.п.

Зачет с оценкой представляет собой форму аттестации студента, определяемую учебным планом. Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами прохождения практики и выполнения в процессе практики всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет квантитативного типа, (т.н. дифференцированный , с оценкой, зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо» и т.д.). Зачет с оценкой призван выявить уровень полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать новые знания и применять их в решении практических задач.

Письменные формы контроля.

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет по практике составляется индивидуально. Объем отчетов может составлять 20–30 с., структура отчета определяется руководителем практики и зависит от содержания программы и индивидуальных заданий руководителя,. Цель подготовки отчёта – сформулировать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики.

Инновационные оценочные средства.

Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в себе в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и

временные затраты и вариативность обучения. Сущность данного метода состоит в том, что учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов. Участие в «Кейсах» ЕвроХим, ежегодно несколько туров, в том числе первый тур в вузе..

Метод проектов – это совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов. В работе над проектом предполагаются следующие этапы: 1) определение темы и целей проекта; 2) планирование; 3) практическая деятельность; 4) анализ и обобщение; 5) презентация результатов; 6) подведение итогов.

Деловая игра – инновационный метод близкий к проектному. Это метод, предполагающий создание нескольких команд, которые соревнуются друг с другом в решении той или иной задачи. Деловая игра требует не только знаний и навыков, но и умения работать в команде, находить выход из неординарных ситуаций и т.д.

Мастер-класс – это эффективная форма передачи знаний и умений, обмена опытом обучения и воспитания, центральным звеном которой является демонстрация оригинальных методов освоения определенного содержания при активной роли всех участников занятия.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков ... предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики.

Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу по сбору материала по теме практики, составлению отчета по практике, конспектированию информации, полученной в ходе практических занятий, экскурсий; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

Студент в период прохождения практики:

- полностью выполняет задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдает действующие на базе практики правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдает нормы техники безопасности / охраны труда и правила пожарной безопасности;
- оформляет текущие записи;
- составляет и предоставляет руководителю отчет о выполнении программы практики.

Руководитель практики от ВУЗа:

- составляет календарный план и рабочую программу прохождения практики, согласовывает их с руководителем практики от предприятия (при прохождении практики вне вуза);
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой студентов, предусмотренной программой практики;
- рекомендует основную и дополнительную литературу
- проводит практические занятия, осуществляет организацию СРС и текущий контроль.
- проверяет отчеты студентов о прохождении практики;
- осуществляет промежуточную аттестацию в составе комиссии.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. 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 практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Методические рекомендации по подготовке доклада при защите отчета по практике.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка доклада. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка докладов также развивает творческий потенциал студентов. Доклад готовится под руководством руководителя практики.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию доклада согласовать с руководителем структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;

- затем представить доклад руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы комиссии. 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. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии. Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке к защите отчета по практике.

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета с оценкой. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных в ходе практики 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 ходе практики; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. 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.

Зачет по практике принимается комиссией по материалам практической работы. По окончании ответа члены комиссии могут задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания защиты отчёта.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Основная литература – это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература – монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

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 прохождения практики студент может обращаться к руководителю практики от ВУЗа на консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма, а также по электронной почте.

9.1. 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.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Андреев И.Н. Лекционный курс «Введение в электрохимические технологии» . – Казань: КГТУ, 2006. – 78 с.	http://galvanicus.ru/files/?andreev.pdf	да
Дамаскин, Б.Б. Электрохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166 . — Загл. с экрана.	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166	да
Прикладная электрохимия. Учебник для вузов/Под ред. А.П.Томилова. М.: Химия, 1984. – 426 с. http://galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	да
Практикум по электрохимии [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. Б. Дамаскин. - М. : Высш. шк. , 1991. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с.285 . - (в пер.) :	Библиотека НИ РХТУ	да
Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов/ Бахчисарайцыян Н.Г., Борисоглебский Ю.В., Буркат Г.К и др.; Под ред. Варьпаева В.Н., Кудрявцева В.Н.. – 3-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1990. – 304 с http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС Режим доступа: http://www.galvanicus.ru/files/?practicum-90.djvu	да
Багоцкий В. С. Основы электрохимии [Текст] : учебное пособие / В. С. Багоцкий. - М. : Химия, 1988. - 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2008. – 424 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Дополнительная литература		
Электрохимия [Текст]: пер. с фр. / Ф. Миомандр, С. Садки, Р. Меалле-Рено; ред. Д. Ю. Гамбург ; пер. В. Н. Грасевич. - М. : Техносфера, 2008. - 359 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. «Введение в электрохимическую кинетику» (учебное пособие). – М.: Высшая школа, 1987. – 295 с. http://galvanicus.ru/files/?damaskin-petrij_87.djvu	http://galvanicus.ru/files/?damaskin-petrij_87.djvu	да

Медведев Г.И. Основные закономерности нанесения покрытий металлами и сплавами: Учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2006.- 118 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Электрохимические производства на промышленных предприятиях [Текст] : программа и метод. указания по учеб. практике / сост.: Ю. Н. Жиркова, В. И. Журавлев. - Новомосковск : [б. и.], 2003. - 23 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	да
СТО НИ РХТУ -2014 Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.: А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.	Библиотека НИ РХТУ Система поддержки учебных курсов «Moodle	да

10.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>

Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> .

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

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.

10. 3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) V960. 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,10000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWS1

Доска меловая

- 1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи e5: 100039214.
- 2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).
- 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 5 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- 6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Промышленные предприятия и организация согласно заключенным договорам о базах проведения учебной практики	
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий – 315 г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест – 25
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 116 Новомосковск, улица Дружбы 8	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы технические и аналит. весы, Потенциостаты: IPC-Pro MF, П-5827М, ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8, ультратермостат УТУ-2, установка с вращ. дисковым эл., частотный анализатор, ячейка 3-х электродная, источники стабилизированного питания Б5-49, Б5-50, Б5-29, Б5-30; вольтметры В7 – 16А, В7-18, В7-22А; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, шкаф сушильный, прибор рН-метр 301 «Эксперт», кондуктометр «Эксперт», экспериментальные установки – определение: чисел переноса методом Гитторфа, электропроводности электролитов и др. Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений, стандартные потенциалы металлов и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; Количество посадочных мест – 25
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 321 Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	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, 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

<p>Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29</p>	<p>Количество посадочных мест – 10</p> <p>Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРW, микроскоп, дистиллятор, лабораторные экспериментальные установки: для нанесения покрытий на порошковые материалы, для получения гальванических покрытий, барабанные и колокольные ванны, электрохимические ванночки</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;</p> <p>Количество посадочных мест – 10</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, аудитория № 413 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29</p>	<p>Количество посадочных мест – 10</p> <p>Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду</p> <p>Количество посадочных мест – 6</p>

Приложение 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 9/324. Контактная работа 6 час., из них практические 4, Контроль 4 часа.. Самостоятельная работа студента 314 часов. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой (6 семестр). Практика проводится на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» Б.2В.01.(У) реализуется в рамках вариативной части блока Б2. – Модуль дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Металловедение (части освоенных компетенций в этих дисциплинах :Физическая химия, , Процессы и аппараты химической технологии, Инженерная графика, Прикладная механика, Электротехника и промышленная электроника, , Безопасность жизнедеятельности, Основы инженерной экология, Теоретическая электрохимия,

3. Цель изучения дисциплины

Целью Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (по Модулю 1), является общее

знакомство с объектом профессиональной деятельности дипломированного бакалавра направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Формирование представлений о масштабах, режимах работы производств и характере выпускаемой продукции, структуре предприятий, химических процессах и технологиях, реализуемых на предприятиях, сырье и материалах, логистике, энергообеспечении, масштабах и видах экологического воздействия химических (электрохимических) производств на окружающую среду.

Целью «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» (по Модулю 2) является приобретение обучающимися первичных умений и навыков для решения профессиональных задач в области химической (электрохимической) технологии, знакомство со структурой и системой функционирования основных и вспомогательных производств (цехов), ознакомление с конструкциями и режимами работы основного химического оборудования, профессиональных функций работников, ИТР, управленцев, основными принципами организации и охраны труда, освоению первичных навыков исследовательской деятельности.

При прохождении «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями (их частями):

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- 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);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- 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)
- 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)
- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-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);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе **для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).**

Задачи практики:

- ознакомить обучающихся с основными принципами структуры и организации работы химического предприятия и его основных подразделений;
- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовке работников основных профессий; сюда текст после табл.
- формирование и развитие умений работы в коллективе, а также развитие способностей к самоорганизации и самообразованию;
- формирование и развитие умений использования основ естественнонаучных дисциплин для применения в профессиональной деятельности;
- формирование умений анализировать типовые технологические процессы, операции, стадии и режимы их ведения, организации обслуживания производственного оборудования;
- формирование и развитие умений в освоении методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией, а также работе с технической и нормативной документацией;
- приобретение знаний об основном оборудовании и технических средствах измерения;
- формирование первичных навыков по сбору и анализу научной информации по заданной тематике, связанной с профессиональной деятельностью; - умению проводить типовые опыты (измерения) по известным методикам, анализировать их результаты и оформлять в виде текстовых документов.

4. Содержание дисциплины

Химическая промышленность и химические технологии. Отрасли. Масштабы производств и их размещение в РФ и на рубежом.

Сырьевая база химической промышленности. Энергоемкость производств. Логистика, технико-экономическое обоснование размещения. Кластеры, ТОР, технопарки.

Крупнотоннажные электрохимические производства – электрометаллургия, электролиз расплавов. Производство хлора и щелочей, производство водорода.

Производство источников тока, первичных, аккумуляторов.

Режимы работы. Структура промпредприятий, использующих химические технологии, в том числе электрохимические.

Особенности гальванических производств на предприятиях машиностроения, приборостроения, радиоэлектронной промышленности. Их роль и место в структуре предприятий.

Экологическое влияние электрохимических производств на окружающую среду. Основные факторы.

Водоснабжение, электро-, энергоснабжение. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутриводской.

Общие сведения о правилах внутреннего распорядка, должностных инструкция работников, инструкциях по охране труда работников. Службы предприятий.

Выпускаемая продукция, полупродукты, переделы. Товарная продукция. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.

Структуры современных предприятий, применяющих электрохимические технологии как основные и как дополнительные. Роль и место электрохимических технологий в производственном цикле.

Режимы работы предприятий, правила внутреннего распорядка. Виды работ. Должностные инструкции работников, Правила охраны труда (ПОТ) Инструкции охраны труда по профессиям предприятия (цеха, участка с химическими технологиями).

Базовые требования к профессиональной подготовке электрохимических производств (по отраслям).

Крупнотоннажное электрохимическое производство (категорийность выполняемых работ).

Гальванические производства: поверхностная обработка металлов и покрытия металлами и сплавами.

Области применения и назначения гальванических производств. Виды основных технологических процессов. Базовые требования к профессиональной подготовке персонала.

Цели и задачи научно-исследовательской деятельности. Виды НИР. Отраслевые НИ организации.

Центральные заводские лаборатории, в том числе исследовательские. Задачи, решаемые ими на предприятии, в организации (виды деятельности, предмет исследования).

Типовые исследования и измерения, проводимые для целей электрохимических технологий. Свойства и характеристики электролитов. Свойства и характеристики покрытий. Приборы, оборудование, методики.

Обработка и представление данных исследований и измерений. Стандарты и нормативы оценки качества готовой продукции (изделия).

Составление отчета по практике в соответствии с заданием и требованиями СТО НИ РХТУ.

5. Дополнительная информация

Разработчик

Декан химико-технологического факультета к.х.н., доцент Журавлев В.И.

Зав. кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ, к.т.н., доцент Леонов В.Г.

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива</p> <p>Уметь: работать в коллективе, адекватно и толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия его членов</p> <p>Владеть: -навыками выполнения своих обязанностей при работе в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий ,навыками распределения обязанностей и ответственности;</p>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: Способы и приемы самоорганизации и самообразования</p> <p>Уметь: грамотно планировать время, отведенное на самостоятельную работу</p> <p>Владеть: Навыками организации самостоятельной работы, получения информации</p>
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения определенных задач профессиональной деятельности,</p> <p>Владеть: Определенными навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности Навыками базовых расчетов с использованием фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин</p>
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	<p>Знать: строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, в том числе в веществах, используемых в практической работе;</p> <p>Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств сырьевых материалов, реактивов и товарной химической продукции.</p> <p>Владеть: информацией о применении различных классов соединений в химической технологии; их реакционной способностью навыками работы с химическими реактивами (веществами).</p>
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации,</p> <p>Уметь: работать с нормативной и технической документацией, справочной литературой хранить, анализировать и перерабатывать полученную информацию</p> <p>Владеть: навыками работы с источниками информации, в т.ч. компьютером, как средством хранения, накопления и управления информацией;</p>

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	<p>Знать: основные представления о технологических процессах, свойствах сырья и продукции; регламентах, основном оборудовании.</p> <p>Уметь: обосновывать необходимость технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p> <p>Владеть: сформированной готовностью к освоению работы по заданному техническому процессу с использованием технических средств для управления процессом и контроля качества сырья и продукции;</p>
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	<p>Знать: аналитического и численного метода решения задач в области описания химических процессов.</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач профессиональной деятельности.</p>
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>Знать: о наличии систем основных нормативных документов по качеству, управлению качеством продуктов и изделий химической технологии</p> <p>Уметь: работать с нормативной документацией составлять текстовые отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ</p> <p>Владеть: информацией об наличии основной нормативной документации на предприятия (организации) химической или связанной с ней отрасли</p>
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	<p>Знать: задачи, решаемые с помощью химического эксперимента</p> <p>Уметь: формулировать цель лабораторного или теоретического эксперимента, проводить оценку и обработку его результатов, оценивать погрешности ,формулировать модельное представление об объекте исследования и вариантах его математического описания</p> <p>Владеть: основными базовыми навыками работы в химической лаборатории с соблюдением требований безопасности. Владеть приемами и навыкам и работы с агрессивными, летучими, опасными веществами. приборами общего назначения</p>
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов для обоснования их использования в химической технологии</p> <p>Уметь: использовать знания в области химических дисциплин для решения различных задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p>

		информацией об основных химических соединениях и материалах химической технологии неорганических веществ, технологии электрохимических производств и других химических технологиях.
--	--	---

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ПРАКТИКЕ

Задания, по Модулю 1. к отчету по практике

Крупнотоннажное химическое (электрохимическое) производство

1. Производство аммиачной селитры
2. Производство аммиака
3. Производство азотной кислоты
4. Производство серной кислоты
5. Производство хлора и щелочи электролизом
6. Производство огнеупорных шамотных материалов
7. Производство бензина и керосина кретингом нефти
8. Производство глинозема переработкой бокситового сырья
9. Производство цинка электроэкстракцией из водных электролитов.
10. Электролитическое алюминия по трехслойному металлу
11. Получение водорода и кислорода электролизом воды под давлением
12. Электролитическое получение диоксида марганца

Задания по Модулю 2 к отчету по практике,

Технологические процессы в электрохимических производствах (гальванотехника)

1. Электролитические цинкование стальных деталей
2. Электролитическое блестящее никелирование.
3. Трехслойное электролитическое покрытие медь-никель-хром.
4. Декоративное электролитическое хромирование.
5. Электролитическое меднение стальных деталей
6. Электролитическое получение покрытий припоем олово-висмут.
7. Электролитическое покрытие сплавом латуни.
8. Электролитическое серебрение латунных изделий.
9. Электрохимическое оксидирование алюминия.
10. Химическое фосфатирование стальных деталей
11. Двухслойное электролитическое никелирование стальных деталей.
12. Антикоррозионное электрохимическое кадмирование стальных деталей.

Содержание и структура отчета по практике

Содержание раздела 1 в соответствии с номером задания по модулю 1

Введение. Химическая промышленность. Отрасли химической промышленности – общая классификация. Принадлежность производства (задания по модулю 1) к определенной отрасли.

- 1.1. Характеристика получаемого продукта, область потребления, использования.
- 1.2. Сырье. Происхождение сырья, транспортировка, подготовка к использованию. Отечественные (зарубежные) ресурсы. Логистика.
- 1.3. Энергопотребление, водопотребление.
- 1.4. Экологический аспект – виды побочных продуктов и варианты утилизации.
- 1.5. Перспективы развития производств в РФ и мире.
- 1.6. Блок-схема технологического процесса. Материальные потоки, основные реакции и их технологические параметры.

Содержание раздела 2 в соответствии с номером задания по модулю 2

- 2.1. Механическая подготовка деталей к заданному виду покрытий (галтовка, шлифование, полирование).
- 2.2. Выбор толщины покрытия, обозначение покрытия. Принцип выбора толщины покрытия.
- 2.3. Типовой технологический процесс нанесения заданного гальванопокрытия на среднемерные (мелкие) детали. Подвески (барабаны).
- 2.4. Описать электрохимические реакции (основные и побочные) на катоде и на аноде.
- 2.5. Привести типовые токовые режимы электролиза (по литературным данным).
- 2.6. Виды обработки покрытия после стадии электролиза.
- 2.7. Виды промышленных стоков, ионы тяжелых металлов, подлежащие удалению из стоков.
- 2.8. Технологический контроль получаемых покрытий.
- 2.9. Виды производственного брака
- 2.10. Применяемое оборудование – автоматическое, механизированное.

Содержание раздела 3 в соответствии с номером задания по модулю 2

- 3.1. Аналитические методы определения состава электролита (технологический процесс по заданию №2). Определение концентрации основного компонента электролита.
- 3.2. Расчет количества реагентов на приготовление 1 литра раствора .
- 3.3. Измерение электропроводности электролитов (кондуктометрия).
- 3.4. Методика определения выхода по току металла, сплава, осаждаемого в виде покрытия. Переменные параметры, от которых зависит выход по току.
- 3.5. Измерение количества пропущенного электричества. Методы. Количество катодного тока в при разных режимах электролиза, измеряемое по медному кулонометру.
- 3.6. Катодная поляризации при электроосаждении заданного металла. Факторы, влияющие на поляризацию.
- 3.7. Анодная поляризация на растворимых и нерастворимых анодах. Методики измерения, приборы, электроды сравнения.
- 3.8. Анализ поляризационных кривых, выбор рабочего интервала плотности тока.
- 3.9. Методики определения толщины покрытий – разрушающие и неразрушающие методы контроля.
- 3.10. Определение блеска, адгезии покрытий, методики, приборы.

Заключение по отчету

Список использованных источников

Перечень вопросов для текущего контроля

1. Химическая промышленность – роль и место в современном промышленном комплексе.
2. Отрасли химической промышленности. Масштабы отраслей.
3. Сырьевая база отраслей. Природное, ископаемое, минеральное сырье, руды, нерудные материалы.
4. Логистические схемы доставки сырья. Виды транспорта – трубопроводный, железнодорожный, …, речной, автотранспорт.
5. Использование природного сырья и технологического, продуктов химической …. (привести примеры).
6. Крупнотоннажные производства, энергоемкость, …, вид продукции, рынки потребления.
7. Роль и место РФ в мировом производстве отдельных продуктов и минералов.
8. Электрохимические крупнотоннажные производства неорганических веществ, на примере одного из производств. Особенности сырьевой и энергетической базы.
9. Малотоннажные производства химических продуктов. Примеры производств. Особенности сырьевой базы.
10. Гальванические производства. Назначение, масштабы, сырье. Режимы работы предприятий с непрерывным и периодическим технологическим циклом
11. Экологическое влияние химических (электрохимических) производств на окружающую среду.
12. Примеры промтоходов, способы их утилизации.
13. Понятие «зеленой технологии».
14. Типовая структура химических предприятий .Основное и вспомогательное производство, оборудование
15. Организация обеспечения энергоносителями, водой, сырьем .Транспорт ,складское хозяйство. Сбор и утилизация разных видов отходов
16. Службы на предприятиях-кадровая, охраны труда, промбезопасности, Гои ЧС, экологическая, экономическая, маркетинговая, управления качеством, химические лаборатории, технического контроля ,в том числе химические.
17. Основные технологические процессы , используемые в гальванотехнике.
18. Гальванические производства. Понятие технологического процесса, на примере гальванотехники.
19. Технологические операции. Условия их проведения.
20. Принципиальные технологии для очистки, жидких, твердых, газовых выбросов, образующихся на химических производствах (на примере гальванического).
21. Оборудование для проведения операций. Профессиональные обязанности работников гальванического производства.
22. Требования начальной теоретической подготовке работников (на примере гальванотехники).
 23. Базовые законы ,определения, константы ,необходимые для освоения первичных навыков расчетов в электрохимии.
 24. Типовой технологический процесс нанесения заданного гальванопокрытия на среднемерные (мелкие) детали. Подвески (барабаны).
 25. Электрохимические реакции (основные и побочные) на катоде и на аноде.
 26. Технологический контроль получаемых покрытий ,параметры контроля.
 27. Условия работы с химическими веществами (реактивами) Средства индивидуальной защиты, коллективной защиты, рабочее место. Вытяжные шкафы, боксы.
 28. Понятие пробы, места отбора проб. Технический контроль и анализ, Цели и задачи
 29. Свойства веществ, Понятие электролиты, растворимость, диссоциация, виды электролитов.
 30. Методика определения выхода по току металла, сплава, осаждаемого в виде покрытия.
 31. Методики определения толщины покрытий – разрушающие и неразрушающие методы контроля
 32. Вода, качество, водоподготовка. Требования, Способы очистки. Контроль.

Перечень вопросов для промежуточного контроля (защита отчета)

- 1 Структура и технико-экономическое обоснование размещения химических крупнотоннажных производств
- 2 Особенности размещения крупнотоннажных электрохимических производств
- 3 Крупнотоннажное электрохимическое получение водорода и кислорода под давлением, применение водорода, электродные процессы ,
- 4 Получение хлора, технического едкого натра, водорода электролизом растворов поваренной соли с фильтрующей диафрагмой. , электродные процессы , области применения , сырьё , энергоёмкость , масштаб.
- 5 Получение хлора и щелочи электролизом растворов хлоридов щелочных металлов в электролизерах с ионно-обменной мембраной. , сырьё, подготовка , реакции , продукты электролиза
- 6 Электролитическое производство диоксида марганца., , электродные реакции на электродах, сырьё процессы. , области применения
- 7 Электролиз в гидроэлектрометаллургии. Получение цинка, кадмия. Основные стадии , реакции на электродах.
- 8 Электролиз в гидрометаллургии – рафинирование металлов (на примере меди).
- 9 Расплавленные солевые электролиты. Получение активных металлов (на примере электролитического получения алюминия, магния).
- 10 Электрохимическое окисление металлов (на примере алюминия) , анодный процесс , назначение оксидных покрытий.
- 11 Электрохимическое полирование металлов (черных и цветных) анодные процессы, области применения.,
- 12 Электрохимическое меднение металлов , процессы. , области применения, цементация меди на стали.
- 13 , Электрохимическое осаждение сплавов (на примере латуни Л 70), условия совместного разряда меди и цинка.
- 14 Химическая обработка металлов (окисление стали).
- 15 Химическое осаждение никеля, меди на полимерные материалы.
- 16 Электролитические покрытия благородными металлами (на примере золочения, серебрения).
- 17 Электролитическое получение гальванопокрытий профильных деталей (изделий) – гальванопластика.
 - 18 Электрохимическое блестящее никелирование стальных деталей , технологические операции , реакции на электродах , экологический аспект технологии.
 - 19 Электрохимическое цинкование стальных деталей , технологические операции , реакции на электродах
 - 20 Электрохимическое хромирование стальных деталей , технологические операции , реакции на электродах , экологический аспект технологии.
 21. Производственная, цеховая лаборатория. Виды анализов и испытаний, проводимых в лаборатории
 - 22 Используемые измерительные приборы и исследовательское , оборудовани. Непрерывный и периодический контроль технологического процесса, в том числе аналитический .
 - 23 Приборы для измерений и исследований: : кондуктометры, рН-метры (ионометры), фотоэлектрокалориметры, микроскопы, толщинометры, твердомеры, потенциостаты, измерительные ячейки , весы технические, аналитически термостаты , вольтметры, в том числе высокоомные , амперметры (переменного и постоянного тока) , омметры , мосты сопротивления, источники стабилизированного тока
 - 24 Свойства веществ. Понятие электролиты - растворимость, диссоциация, виды электролитов , концентрация, электропроводность (жидкости, металлов, порошков), потенциалы электродов в электролитах - равновесные, стандартные,
 - 25 Объекты типовых измерений , приборы , используемые в прикладной электрохимии . Объекты исследований , практически важные для электрохимических производств
 - 26 Хранение химических веществ (реактивов) в соответствии с их свойствами
 - 27 Понятие качества реактивов (материалов), технический продукт , ГОСТ, ТУ. На примере используемых материалов.
 - 28 Вода, качество, водоподготовка. Требования, Способы очистки. Контроль Лабораторная посуда в т.ч. мерная. Требования, материалы.
 - 29 Технический контроль и анализ, Цели и задачи. Входной контроль – сырьё и материалы, технологический контроль (на стадиях, операциях техпроцесса) .

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



Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

«Технологическая практика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология электрохимических производств»

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2020

Содержание

Общие положения	4
1. Цели и задачи практики	4
2. Планируемые результаты прохождения технологической практики, соотнесенные планируемыми результатами освоения ОПОП	5
3. Место технологической практики в структуре образовательной программы	6
4. Объем практики и виды учебной работ	6
4.1. Разделы практики, виды занятий и формируемые компетенции	7
4.2. Содержание практики, структурированное по темам (разделам)	7
5. Формы отчётности по практике	8
6. Образовательные технологии	9
7. Оценочные материалы	10
7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования	10
7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	11
7.3 Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет с оценкой)	11
7.4. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
8. Методические указания для обучающихся по прохождению практики и организации самостоятельной работы	13
8.1 Методические рекомендации по прохождению практики и организации самостоятельной работы студента	13
8.2. Методические рекомендации по работе с литературой	14
8.3. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
9.1. Перечень основной и дополнительной литературы	15
9.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	17
9.3. Программное обеспечение	17
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
Приложение 1. Аннотация	19
Приложение 2	23

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа Технологической практики 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Технологическая практика проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплинам общепрофессиональной и профессиональной направленности, полученных обучающимися при освоении ОПОП в рамках профиля, подготовки Технология электрохимических производств и приобретения практических навыков профессиональной деятельности. Обучающийся при прохождении практики должен овладеть следующими компетенциями (их частями): – владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

- 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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- 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 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)

Задачами технологической практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепрофессионального цикла, цикла специальных дисциплин и дисциплин специализации профиля путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;
- приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение знаний о реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- приобретение информации и структуре предприятия, о роли и месте производств, использующих электрохимические технологии; экологическом аспекте применяемых технологий;
 - ознакомление с производственными лабораториями (цеховая и/или заводская лаборатория);
- изучение организации труда, в том числе прав и обязанностей ИТР цеха и участка;
 - формирование и развитие умений и навыков в составлении отчета, как формы технического документа;
 - формирование и развитие умений работы с технологической нормативно-технической документацией;
 - формирование и развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;

- приобретение практических навыков выполнения технологических операций;
 - приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;
- приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать План ликвидации аварийных ситуаций; Уметь: Использовать средства индивидуальной и коллективной защиты. Владеть Способами эвакуации и оказания первой помощи
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 технологический регламент всех стадий производственного цикла; Уметь: Анализировать содержание техрегламента и карт техпроцессов; Владеть навыками обоснований выбора технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций)
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 сертификации продукции и систем качества; Уметь Оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов. Владеть Навыками использования нормативно-технической документации
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: правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте; Уметь: Оценивать параметры производственного микроклимата Владеть: Навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования Уметь Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации Владеть Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой	Знать:

	продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Виды сырья и производственного контроля сырья и готовой продукции Уметь Проводить отбор пробы, анализ сырья, материалов и готовой продукции Владеть навыками оценки результатов анализа
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать Основные параметры технологического процесса Уметь Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса Владеть Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования

3. МЕСТО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП -Б2.В.02 (П).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин : Процессы и аппараты химической технологии (ПК-1); Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы) (ПК-1); Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6, ПК-5); Прикладная механика (ПК-7)) Теоретическая электрохимия, , Металловедение , Материаловедение и защита от коррозии .

4 . ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость практики составляет 324 ак. час., 9 зачетных единиц (з.е). Контактная работа 6 ак. час.; самостоятельная работа 314 ак. час. ; контроль 4 ак. час. Практика рассредоточена в течение 7 и 8 семестров : 144 часа (4 зач. ед.) – в 7 семестре и 180 час. (5 зач. ед.) – в 8 семестре. Зачет с оценкой - в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры .ак. час
	7 сем.	8 сем.	всего
Контактная работа с преподавателем (всего)	2	4	6
Лекции	2	-	2
Практические занятия		4	4
Самостоятельная работа (всего)	<i>142</i>	<i>172</i>	<i>314</i>
В том числе:			-
Работа с источниками информации	30	30	60
Прохождение практики	70	80	150
Систематизация и проработка материала	30	20	50
Написание отчета	12	36	48
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к защите отчета		6	6
Вид аттестации Контроль Зачет с оценкой		4	4
Общая трудоемкость час з.е.	<i>144</i> 4	<i>180</i> 5	<i>324</i> 9

4.1. Разделы практики, виды занятий и формируемые компетенции

4.2. Содержание практики, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практич. занятия (Лекции), час	СРС (Контр.) час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Общая характеристика предприятия и цеха Правила внутреннего распорядка.	(1)	30	31	ОПК-6; ПК-1
2	Характеристика сырья и готовой продукции Источники сырья, реактивов, материалов, потребители продукции. Обеспечение водой, паром, электроэнергией. Складское хозяйство, логистика.	-	30	30	ПК-1; ПК-10
3	Технология производства, структура предприятия, производственные связи между цехами и другими подразделениями, их роль и место в производственном цикле.	1	40	41	ПК-1, ПК-10
	Обоснование выбора основного технологического и вспомогательного оборудования, в т.ч. для переработки стоков в соответствии с выбранной технологической схемой.	1	40	41	ПК-1, ПК-9
	Контроль технологического процесса, методы контроля, Система контроля качества на производстве.	-	30	30	ПК-1; ПК-10; ПК-11
	Способы устранения и снижения брака. Технология снятия недоброкачественных покрытий. Оборудование для снятия покрытий.	-	30	30	ПК-1
	Техника безопасности и охраны труда на производстве, средства индивидуальной и коллективной защиты. Категорийность производственных помещений электрохимических производств.	-	30	30	ПК-5
	Организация обслуживания и ремонта оборудования. Цеховая структура управления производством. Контроль экологических показателей производства	1	30	31	ПК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-1
	Оформление отчета по практике и его защита.	1 (1)	54 (4)	56 4	
	Всего	6	318	324	ОПК-6; ПК-(1,3,5,7,9,10,11)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая характеристика предприятия и цеха. Правила внутреннего распорядка.	Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие специфических производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве. Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции.

2.	Характеристика сырья и готовой продукции. Источники сырья, реактивов, материалов, потребители продукции. Обеспечение водой, паром, электроэнергией. Складское хозяйство, логистика.	Виды используемого сырья, вспомогательных материалов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества. Способы хранения сырья. Контроль качества готовой продукции, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.
3.	Технология производства, структура предприятия, производственные связи между цехами и другими подразделениями, их роль и место в производственном цикле	Стадии технологического процесса. Физико-химические основы отдельных стадий процесса. Выбор технологических параметров процессов. Нормы технологического режима производства (по стадиям). Виды брака и способы их устранения. Составление карт техпроцессов. Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации.
4.	Обоснование выбора основного и вспомогательного технологического оборудования, в т.ч. для переработки стоков в соответствии с выбранной технологической схемой.	Виды используемого основного оборудования в цехе электролиза (гальваническом цехе). Обоснование выбора оборудования, его достоинства и недостатки, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания.
5.	Контроль технологического процесса, методы контроля. Система контроля качества на производстве.	Организация аналитического контроля производства. Контроль качества сырьевых материалов, продукции, текущий контроль производства. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию. Карта контроля производственного процесса.
6	Способы устранения и снижения брака. Технология снятия недоброкачественных покрытий. Оборудование для снятия покрытий.	Анализ технологической схемы производства с точки зрения возможности получения брака. Предложения по оптимизации технологического процесса и способам снижения брака.
7.	Техника безопасности и охраны труда на производстве, средства индивидуальной и коллективной защиты. Категорийность производственных помещений электрохимических производств	Перечень опасных и вредных факторов производства. Организация охраны труда в цехе и на участках. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током.
8.	Организация обслуживания и ремонта оборудования. Цеховая структура управления производством. Контроль экологических показателей производства	Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования Экология производства.

5. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

На завершающем этапе практики студент составляет письменный отчет. Отчет составляется по индивидуальному заданию, выдаваемому руководителем каждому студенту и является основным документом для оценки выполнения им целей и задач Практики.

Обобщенный материал, полученный во время прохождения практики, студент в установленные сроки оформляет в виде отчета по практике и представляет на проверку руководителю практики.

Основанием для допуска к защите является полностью оформленный, проверенный отчет, получивший положительную оценку руководителя практики. Дата и время защиты отчета на комиссии (в течении двух недель после каникул и начала занятий) устанавливается руководителем практики от ВУЗа, как правило на практическом занятии в 7 семестре. Состав комиссии, включающий руководителя практики, утверждается распоряжением по кафедре.

Защита отчета проводится в форме доклада и ответов на вопросы студентом по программе практики. В процессе защиты студент кратко излагает основное содержание отчета (рекомендуется в форме презентации тезисов). Результаты работы, выполненной по индивидуальному заданию, рекомендуется выделить при презентации отдельным разделом.

После доклада студенту задаются вопросы как по содержательной составляющей отчета, так и по правилам и нормам его оформления. Членами комиссии так же задаются вопросы по тематике отдельных разделов для оценки сформулированности по ним соответствующих знаний, умений, навыков, отвечающих показателям и критериям. Защита отчета оценивается зачетом с оценкой. При оценке учитываются сроки представления отчета к защите, содержание и качество оформления отчета, степень участия студента в работе организации, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, доклад студента и ответы на вопросы. Перечень вопросов к защите отчета приведен в Приложении 2. Обязательно учитывается отзыв и оценка отчета руководителем от предприятия. В целом при выставлении оценки комиссия должна руководствоваться показателями и критериями оценивания уровня освоения компетенций на этапе проведения практики и шкалой оценивания формирования компетенций при промежуточном контроле, приведенными ниже.

Требования к содержанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики на предприятии (в организации) включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- описание объектов общего назначения и основного технологического оборудования цеха (участка)
- описание объектов согласно заданию –подробно по отдельной технологии и соответствующему оборудованию
- технический контроль на стадиях процесса в том числе контроль качества экологических показателей
- приложения эскизов изделий ,деталей ,отельных узлов ,модулей основного оборудования
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии) эскизов изделий ,деталей ,отельных узлов ,модулей основного оборудования.

Отчет о прохождении практики с письменным отзывом и оценкой руководителя практики от предприятия предоставляется на проверку и допуск к защите на предпоследней консультации руководителю практики от института.

Тогда же проводится консультация по процедуре и содержательной части защиты отчета перед комиссией. Оценка по Технологической практике ,как результат защиты отчета перед комиссией , является итогом промежуточной аттестации .

Студент не сдавший отчет ,не допущенный к защите (получивший неудовлетворительную оценку при проверке представленного текстового материала отчета) или по результатам защиты считается имеющим академическую задолженность по промежуточной аттестации 4 семестра., Порядок ликвидации образовавшейся академической задолженности устанавливается деканатом факультета по принадлежности студента индивидуально, в зависимости от причин и обстоятельств, подтвержденных студентом документально.

Требования к текстовому оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает прохождение практики обучающимися на предприятиях региона, соответствующих профилю подготовки, для изучения технологии производства, основного технологического оборудования, организации контроля техпроцесса, вопросов стандартизации и сертификации материалов и изделий. В процессе прохождения практики обучающиеся изучают вопросы техники безопасности на различных производственных участках, знакомятся с организацией природоохранных мероприятий. Важной составляющей технологической практики является ознакомление с эксплуатацией и обслуживанием основного технологического оборудования, а также сбор материала для составления отчета по практике под контролем руководителя практики от предприятия и для последующего выполнения курсового проекта по курсу «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» (и выполнения курсовой работы по дисциплине «Основы электрохимических технологий»). Возможно использование электронных вариантов производственных регламентов и графических материалов. Контактной работа обучающегося с руководителем практики от института предусмотрена в объеме 6 акад. часов. Руководитель практики от института оказывает студенту консультативную помощь при самостоятельной работе по изучению разделов практики и составлению отчета в процессе прохождения практики

7 . ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); 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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3); 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 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</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать План ликвидации аварийных ситуаций;</p> <p>Владеть -технологический регламент всех стадий производственного цикла; права и обязанности ИТР участка и цеха; правила безопасности жизнедеятельности на промышленном объекте; - международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества; -Виды производственного контроля сырья и готовой продукции; -Основные параметры технологического процесса; функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности оборудования</p> <p>Уметь: -использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;</p>
	Формирование умений Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность) Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	<p>-составлять и читать химико-технологические схемы; -оценивать соответствие изделий и продуктов требованиям стандартов; -оценивать параметры производственного микроклимата -подбирать оборудование для эффективного ведения технологического процесса; -Проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса</p> <p>Владеть -Способами эвакуации и оказания первой помощи -навыками обоснований выбора технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций); -Навыками использования нормативно-технической документации; -Навыками использования норм техники безопасности при работе в производственных помещениях; -Навыками составления заявок на приобретение и ремонт оборудования; -навыками оценки результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;</p>

технологического процесса (ПК-11)			
-----------------------------------	--	--	--

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или

7.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет с оценкой)

Зачет проводится в форме защиты отчета по практике в устной форме перед комиссией. По результатам защиты отчета и по результатам оценивания отчета (соблюдений правил оформления, объем информации, глубина проработки материала) выставляется оценка:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий	пороговый	Не освоена	
		Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень оформления отчета 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. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, частично ошибается.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. На вопросы отвечает не уверенно, не аргументировано или ошибается.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. На вопросы не отвечает
— Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);	Студент должен: Знать - план ликвидации аварийных ситуациях; -технологический регламент всех стадий производственного цикла; права и обязанности ИТР участка и цеха; правила	Полные ответы на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.

<p>— 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);</p> <p>— готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>— 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);</p> <p>— способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)</p> <p>— способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,</p>	<p>безопасности жизнедеятельности на промышленном объекте;</p> <p>- международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества;</p> <p>-Виды производственного контроля сырья и готовой продукции;</p> <p>-Основные параметры технологического процесса; функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности оборудования</p> <p>Уметь:</p> <p>- Правильно вести себя и оказывать посильную помощь в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>-составлять и читать химико-технологические схемы;</p> <p>-Проводить анализ эффективности технологического процесса</p> <p>-Работать в команде для эффективного выполнения профессиональных задач;</p> <p>-подбирать оборудование для эффективного ведения технологического процесса;</p> <p>-Проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции;</p> <p>-Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса</p> <p>Владеть</p> <p>-Методами индивидуальной защиты при авариях на производственном объекте;</p> <p>-навыками обоснования выбора технологии подготовки сырьевых материалов, формования и высокотемпературной обработки для получения керамических изделий</p> <p>-Навыками использования нормативно-технической документации;</p> <p>-понятно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия;</p> <p>-Навыками выбора организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;</p> <p>-Навыками составления заявок на приобретение и ремонт оборудования;</p>	<p>Отсутствии замечаний по оформлению отчета</p> <p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Отсутствии замечаний по оформлению отчета</p>	<p>Отдельные замечания по оформлению отчета</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</p> <p>Отдельные замечания по оформлению отчета</p>	<p>не носят существенного характера</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>	<p>Отчет оформлен не правильно, отражены не все разделы дисциплины.</p> <p>Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>
--	---	---	---	--	--

<p>осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); — Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</p>	<p>-навыками лабораторного анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;</p>				
--	---	--	--	--	--

7.4. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов в ходе практики не предусмотрен.

При этом руководитель практики от предприятия проверяет отчет по технологической практике на предмет его соответствия рабочей программе дисциплины, полноте и правильности описаний и оценок обязательных разделов, использованию достаточного количества источников информации, языку изложения. Руководитель по практике от предприятия дает оценку работе практиканта и его отчету в письменном отзыве, который прилагается к отчету, представляемому на кафедру. Оценка руководителя от предприятия (организации)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

8.1 Методические рекомендации по прохождению практики и 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 выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Технологическая практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики. Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа студентов предполагает работу при сборе материала в рамках тематики разделов дисциплины, составлении отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует:

- руководствоваться планом практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Защита отчета по практике может проходить в режиме презентации (по выбору студента).

Методические рекомендации по подготовке компьютерных презентаций для защиты отчета.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации. Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада. Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации: презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

6.2.4 Методические рекомендации по подготовке к защите отчета по практике

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией в форме зачета с оценкой. Защита является формой промежуточного контроля знаний, умений и навыков, освоенных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы. В период подготовки к защите отчета студенты вновь обращаются к пройденному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые.

Подготовка студента к защите отчета включает в себя три этапа:

- 1) самостоятельная работа в ходе практики;
- 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие защите отчета;
- 3) составление плана доклада и подготовка доклада в форме презентации.

Литература рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Отчет по практике принимается утвержденной комиссией. После доклада по разделам отчета и индивидуальному заданию (при наличии) комиссия задает вопросы по обязательным разделам (п. 1-8 табл. 5.3.). Результаты защиты отчета и оценка в виде зачета с оценкой по 4 бальной шкале выставляется после завершения процедуры защиты.

8.2. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы. Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочесть 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.

Во время практики студент консультируется по практическим вопросам у руководителя практики от предприятия, который закрепляется за практикантом

8.3. 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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А., Тимонов А.М. «Теоретическая электрохимия». – М.: Студент, 2013. – 494 с. http://galvanicus.ru/lit/theor_elchem.php	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/lit/theor_elchem.php	Да
Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А. Теоретическая электрохимия / под ред. А. Л. Ротиняна. - Л.: Химия, 1981. - 423 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии [Текст] : учебник / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-91559-007-5 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

Багоцкий В. С. , Основы электрохимии [Текст] : учебное пособие / В. С. Багоцкий. - М. : Химия, 1988. - 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Прикладная электрохимия: Учебник. /Под ред. А.П. Томилова. – Изд. 3-е, пер. и доп. – М., Химия, 1984. – 520 с. http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	Да
Электрохимическая технология неорганических веществ, и химические источники тока/ Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б. – М.:Высшая школа, 1980.- 422 с.	Режим доступа: http://rushim.ru/books/electrochemistry/neorg-electrochemistry.djvu	Да
Прикладная электрохимия [Текст] : учеб. для вузов / ред. Н. Т. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1975. - 551 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В. «Технология электрохимических покрытий». – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с	http://galvanicus.ru/files/?dasoyan_89.djvu	Да
Виноградов С.С. «Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование». Под ред. проф.В.Н. Кудрявцева Изд.2-е, перераб. и доп. – М., «Глобус», 2005. – 240 с.	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus.ru/lit/vinogradov_industry.php	Да
<u>Дополнительная литература</u>		
Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2007.- 160 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Медведев Г.И. Основные закономерности нанесения покрытий металлами и сплавами: Учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2006.- 118 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
ГОСТ 14.004-83 . Технологическая подготовка производства. Термины. ГОСТ 9.008-82 . Покрытия. Термины. ГОСТ 9.305-84 . Покрытия. Операции техпроцессов. ГОСТ 9.306-85 . Покрытия. Обозначения ГОСТ 12.3.008-75 (2000) . Нанесение покрытий. Общие требования безопасности. ГОСТ 15150-69 . Категории исполнения, условия эксплуатации. ГОСТ 2.310-68 . Нанесение на чертежах обозначений покрытий и др. видов обработки. ГОСТ 23738-85 . Ванны. Параметры и размеры. ГОСТ 23739-85 . Автооператоры. Параметры и размеры. ГОСТ 12.3.016-87 (2001) . Антикоррозионные работы. Требования безопасности. ГОСТ 9.311-87 . Оценка коррозионных поражений. ГОСТ 9.308-85 . ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ. Методы ускоренных коррозионных испытаний. ГОСТ 2789-73 . ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ. Параметры и характеристики. РД 50-664-88 . Методические указания. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы приготовления и корректирования электролитов.	http://galvanicus.ru/techreg/index.php	да
ОСТ 107.460092.001-86 . Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Типовые технологические процессы.	http://galvanicus.ru/files/?gost/ost_107_460092_00186_pokrytiya_metallicheskie_i_nemetalliche.djvu	Да
ПОТ РМ-018-2001 . Межотраслевые правила по охране труда при нанесении металлопокрытий.	http://galvanicus.ru/files/?gost/018-2001.doc	Да
Виноградов С.С. Экологически безопасные гальванические производства. – М.: Глобус, 1998. – 302 с. http://galvanicus.ru/lit/vinogradov-eco_safe_galvanic_industry.php	Библиотека НИ РХТУ Приобретена электронная версия gtech@muctr.ru	Да
С.С. Виноградов Промышленные операции в гальваническом производстве./Под ред. проф.Кудрявцева В.Н.- М.:Глобус, 2007.-157 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

Якименко Л.М. «Электрохимические процессы в химической промышленности: Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей». – М.: Химия, 1981. – 280 с. http://galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu.	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu	Да
Технологические процессы в гальванотехнике [Текст] : метод. указ. по написанию курс. работы по дисциплин. "Основы электрохимической технологии". Раздел "Гальванотехника" / сост. Ю. Н. Жиркова, Г. И. Медведев. - Новомосковск : [б. и.], 2010. - 22 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). - 50 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
СТО НИ РХТУ -2014 Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.: А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.	Библиотека НИ РХТУ Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Нормативно-техническая документация (ГОСТы, ТУ) на сырье, вспомогательные материалы, готовую продукцию, применяемые предприятиями на местах практики; технологические регламенты производства.	ЭБС http://www.tehlit.ru/ http://www.gost.ru.	да

9.2. 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/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

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.

9.3. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI
Доска меловая

- 1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.
Номер учетной записи e5: 100039214.
- 2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).
- 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 5 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- 6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Промышленные предприятия и организация согласно заключенным договорам о базах проведения учебной практики	
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий –315 г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест – 25
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 116 Новомосковск, улица Дружбы 8	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы технические и аналит.весы, Потенциостаты: IPC-Pro MF, П-5827М, ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8, ультратермостат УТУ-2, установка с вращ.дисковым эл., частотный анализатор, ячейка 3-х электродная, источники стабилизированного питания Б5-49, Б5-50, Б5-29, Б5-30; вольтметры В7 – 16А, В7-18, В7-22А; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, шкаф сушильный, прибор рН-метр 301 «Эксперт», кондуктометр «Эксперт», экспериментальные установки – определение: чисел переноса методом Гитторфа, электропроводности электролитов и др. Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений, стандартные потенциалы металлов и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; Количество посадочных мест – 25
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 321 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	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, 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 Количество посадочных мест – 10
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРW, микроскоп, дистиллятор, лабораторные экспериментальные установки: для нанесения покрытий на порошковые материалы, для получения

	<p>гальванических покрытий, барабанные и колокольные ванны, электрохимические ванночки Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;</p> <p>Количество посадочных мест – 10</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, аудитория № 413 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29</p>	<p>Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду</p> <p>Количество посадочных мест – 6</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы «Технологическая практики»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 9/ 324. Контактная работа 6 часов., из них лекций 2 .час. практических занятий 4 час.; контроль 4 час. Самостоятельная работа студента 314 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой в 8 семестре Практика проводится на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП (Б2.В.02).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии (ПК-1); Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы) (ПК-1); Безопасность жизнедеятельности (ОПК-6, ПК-5); Прикладная механика (ПК-7) Теоретическая электрохимия , Металловедение , Материаловедение и защита от коррозии .

3. Цель и задачи проведения практики

Технологическая практика проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплинам общепрофессиональной и профессиональной направленности, полученных обучающимися при освоении ОПОП в рамках профиля, подготовки «Технология электрохимических производств» и приобретения практических навыков профессиональной деятельности. Обучающийся при прохождении практики должен овладеть следующими компетенциями (их частями):

- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
- 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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- 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 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)

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепрофессионального цикла, цикла специальных дисциплин и дисциплин специализации профиля путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;
- приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение знаний о реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- приобретение информации и структуре предприятия, о роли и месте производств, использующих электрохимические технологии; экологическом аспекте применяемых технологий;
 - ознакомление с производственными лабораториями (цеховая и/или заводская лаборатория);
- изучение организации труда, в том числе прав и обязанностей ИТР цеха и участка;
 - формирование и развитие умений и навыков в составлении отчета ,как формы технического документа;
- формирование и развития умений работы в коллективе;
 - формирование и развитие умений работы с технологической нормативно-технической документацией;
 - формирование и развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;

- приобретение практических навыков выполнения технологических операций;
 - приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;
- приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли.

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая характеристика предприятия и цеха. Правила внутреннего распорядка.	Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие специфических производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве. Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции.
2.	Характеристика сырья и готовой продукции. Источники сырья, реактивов, материалов, потребители продукции. Обеспечение водой, паром, электроэнергией. Складское хозяйство, логистика.	Виды используемого сырья, вспомогательных материалов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества. Способы хранения сырья. Контроль качества готовой продукции, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.
3.	Технология производства, структура предприятия, производственные связи между цехами и другими подразделениями, их роль и место в производственном цикле	Стадии технологического процесса. Физико-химические основы отдельных стадий процесса. Выбор технологических параметров процессов. Нормы технологического режима производства (по стадиям). Виды брака и способы их устранения. Составление карт техпроцессов. Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации.
4.	Обоснование выбора основного и вспомогательного технологического оборудования, в т.ч. для переработки стоков в соответствии с выбранной технологической схемой.	Виды используемого основного оборудования в цехе электролиза (гальваническом цехе). Обоснование выбора оборудования, его достоинства и недостатки, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания.
5.	Контроль технологического процесса, методы контроля. Система контроля качества на производстве.	Организация аналитического контроля производства. Контроль качества сырьевых материалов, продукции, текущий контроль производства. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию. Карта контроля производственного процесса.
6.	Способы устранения и снижения брака. Технология снятия недоброкачественных покрытий. Оборудование для снятия покрытий.	Анализ технологической схемы производства с точки зрения возможности получения брака. Предложения по оптимизации технологического процесса и способам снижения брака.
7.	Техника безопасности и охраны труда на производстве, средства индивидуальной и коллективной защиты. Категорийность производственных помещений электрохимических производств	Перечень опасных и вредных факторов производства. Организация охраны труда в цехе и на участках. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током.

8.	Организация обслуживания и ремонта оборудования. Цеховая структура управления производством. Контроль экологических показателей производства	Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования Экология производства.
----	--	--

5. Дополнительная информация

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать План ликвидации аварийных ситуаций; Уметь: Использовать средства индивидуальной и коллективной защиты. Владеть Способами эвакуации и оказания первой помощи
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 технологический регламент всех стадий производственного цикла; Уметь: Анализировать содержание техрегламента и карт техпроцессов; Владеть навыками обоснований выбора технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций)
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 сертификации продукции и систем качества; Уметь Оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов. Владеть Навыками использования нормативно-технической документации
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: правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте; Уметь: Оценивать параметры производственного микроклимата Владеть: Навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования Уметь Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации Владеть Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: Виды сырья и производственного контроля сырья и готовой продукции Уметь

		Проводить отбор пробы, анализ сырья, материалов и готовой продукции Владеть навыками оценки результатов анализа
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать Основные параметры технологического процесса Уметь Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса Владеть Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования

Разработчик

Декан химико-технологического факультета к.х.н., доцент Журавлев В.И.

Зав. кафедрой ТНКЭП, к.т.н., доцент Леонов В.Г)

Приложение 2

Вопросы к промежуточной аттестации (зачету с оценкой) по «Технологической практике»

1. Отраслевая принадлежность предприятия, на котором была практика. Масштаб, режим, выпускаемая продукция.
2. История предприятия, его специализация. Роль в российском сегменте производства.
3. Обоснование расположения предприятия, технико-экономические аспекты. Логистика.
4. Сырьевая, энергетическая, ресурсная база, кадровое обеспечение.
5. Структура предприятия, основные, вспомогательные цеха и службы предприятия.
6. Место цеха (цехов) с электрохимическими технологиями в общем процессе производства изделий (продуктов, материалов)
7. Понятие технологический процесс, технологические операции.
8. Виды процессов – физические, механические, физико-химические, химические, электрохимические.
9. Основное и вспомогательное технологическое оборудование. Принцип действия и назначение.
10. Основное и вспомогательное технологическое оборудование. Принцип действия и назначение.
11. Внутрицеховой, заводской транспорт. Способы хранения, сбора и перемещения веществ (деталей) в технологической схеме.
12. Понятие режима (параметров) проведения отдельных операций (стадий) техпроцесса.
13. Основные параметры протекания электрохимических процессов в отдельных операциях.
14. Виды техпроцессов для поверхностной обработки металлов и сплавов – применяемые на производстве.
15. Функциональное назначение электрохимической и химической обработки поверхности деталей.
16. Способы изготовления деталей, металлы и сплавы. Состояние поверхности – виды загрязнений.
17. Чистота обработки поверхности деталей после изготовления. Требования к состоянию поверхности перед соответствующими покрытиями.
18. Классификация деталей по материалу, по размерам, по степени сложности.
19. Механическая подготовка поверхности. Оборудование, принцип действия, режимы работы.
20. Технологические процессы, абразивы, материалы, принцип действия оборудования.
21. Обезжиривание. Назначение, способы проведения. Физико-химические процессы при химическом, катодном, анодном режимах.
22. Промывки. Теплые (горячие), холодные. Назначение. Организация потоков. Критерии промывки. Варианты конструкции ванн.
23. Активация. Растворы для металлов и сплавов, ингибиторы. Назначение процесса.
24. Носители. Подвески, барабаны, колокола. Покрытия в стационарном положении и при перемешивании деталей.
25. Процессы обработки металлов – электрохимические, химические. Примеры по данным практики. Отличия процессов, целевое назначение.
26. Катодные покрытия металлами и сплавами. Виды покрытий. Категории покрытий.
27. Анодная обработка поверхности (травление, анодное оксидирование, анодное полирование).
28. Аноды и анодные процессы в ваннах гальванопокрытий. Виды анодов, диафрагмирование. Переработка анодных остатков.

29. Режимы катодных процессов при покрытии деталей – катодные и анодные плотности тока, выход по току, температура, перемешивание, время электролиза.
30. Составы электролитов основных ванн. Назначение компонентов. Контроль, корректировки.
31. Финишная обработка деталей. Цель обработки, примеры видов обработки.
32. Сушка деталей. Варианты, время и режимы сушки.
33. Оборудование для электрохимической (химической) обработки деталей. Автоматическое, механизированное, стационарное оборудование.
34. Масштабы производства для цехов гальванопокрытий – массовое, крупносерийное, серийное, мелкосерийное.
35. Система вентиляции. Система питания электрическим током. Выпрямители, шины, режимы электролиза.
36. Экологические аспекты производства. Сточные воды, их переработка, технологии. Понятие ПДК по вредным компонентам.
37. Контроль качества изделий, материалов, веществ. Технологический контроль. Аналитическая служба предприятия.
38. Вопросы охраны труда в электрохимическом (гальваническом) производстве. Средства индивидуальной защиты работников.
39. Правила внутреннего распорядка, организация труда и отдыха работников. Категорийность производственных помещений.

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

Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

«Преддипломная практика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология электрохимических производств»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2020

Содержание

Общие положения	4
1. Цели и задачи практики	4
2. Планируемые результаты прохождения технологической практики, соотнесенные планируемыми результатами освоения ОПОП	5
3. Место технологической практики в структуре образовательной программы	7
4. Объем преддипломной практики и виды учебной работ	7
4.1. Разделы практики, виды занятий и формируемые компетенции	7
4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля	8
4.3. Содержание практики, структурированное по темам (разделам)	8
5. Формы отчётности по практике	9
6. Образовательные технологии	9
7. Оценочные материалы	10
7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования	10
7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	11
7.3 Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет с оценкой)	11
7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	14
8. Методические указания для обучающихся по прохождению практики и организации самостоятельной работы	14
8.1 Методические рекомендации по прохождению практики и организации самостоятельной работы студента	15
8.2. Методические рекомендации по работе с литературой	15
8.3. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
9.1. Перечень основной и дополнительной литературы	17
9.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	18
9.3. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы	19
9. 4. Программное обеспечение	19
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	20
Приложение 1. Аннотация.	21
Приложение 2	25

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 Преддипломной практики 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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Вид практики – преддипломная.

Способ проведения – выездная (стационарная).

Формы – в составе группы, индивидуальная.

Место проведения – промышленные предприятия, институт

Цель: Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Во время преддипломной практики осуществляется закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе освоения основной образовательной программы, получение профессионального опыта, а также сбор и анализ материала к ВКР.

Прохождение преддипломной практики направлено на формирование следующих компетенций:

– 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 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);

– 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)

Задачами преддипломной практики являются:

– закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепромышленным и профильным дисциплинам путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации,

- автоматизации производства и технологических процессов; – приобретение и формирование навыков по организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение навыков в реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- овладение информацией о структуре предприятия, о роли и месте производства, использующих электрохимические технологии;
- формирование навыков использования возможностей производственных лабораторий (цеховых и/или центральной заводской лаборатории);
- формирование и развитие умений в написании отчета, как формы технического документа;
- формирование и развития умений работы в коллективе;
- формирование и развитие навыков работы с технологической нормативно-технической документацией;
- формирование и развитие навыков творческого решения возникающих производственно-технологических задач;
- приобретение практических навыков подбора современного оборудования для выполнения технологических процессов (операций) ;
- приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;
- приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- сбор в достаточном объеме материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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: технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла; Уметь: использовать содержание техрегламента и карт техпроцессов для их практической реализации; Владеть: навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций)
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 сертификации продукции и систем качества; Уметь: Оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов. Владеть: Навыками использования нормативно-технической документации
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 процессов и механизмы их протекания, факторы, влияющие на их характеристики; Уметь: Обосновывать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов, выбор технических средств ведения процесса Владеть: Навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения.
ПК-5	-способностью использовать правила техники безопасности,	Знать:

	<p>производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест</p>	<p>правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте; Уметь: Оценивать параметры производственного микроклимата Владеть: Навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях.</p>
ПК-6	<p>-способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</p>	<p>Знать: Принципы работы оборудования, его отдельных агрегатов и технические характеристики в регламентных условиях. Уметь: Проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования Владеть: Навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные режимы работы.</p>
ПК-7	<p>-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта ;</p>	<p>Знать: Требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования. Уметь: Определять уровень отклонения технического состояния оборудования, как требующего ремонта Владеть: Навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовке к ремонту и приемке из ремонта.</p>
ПК-8	<p>готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования ;</p>	<p>Знать: Специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия нового оборудования для производственных процессов; Уметь: Изучать техническую документацию Владеть: Базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и готовностью их применить для регламентной эксплуатации нового оборудования.</p>
ПК-9	<p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>Знать: функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования Уметь: Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации Владеть: Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования</p>
ПК-10	<p>способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>Знать: Виды сырья и методы производственного контроля сырья и готовой продукции Уметь: Проводить отбор проб, анализировать сырье, материалы и готовую продукцию Владеть: навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений</p>
ПК-11	<p>Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</p>	<p>Знать: Основные регламентные параметры технологического процесса Уметь: Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса Владеть:</p>

		Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования
--	--	--

3. МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Преддипломная практика реализуется в рамках базовой части ОПОП. Профиль «Практики» - Б2.В.04(П) Освоение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных в рамках изучения следующих дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии (ПК-1); Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы) (ПК-1); Безопасность жизнедеятельности (ПК-5); Прикладная механика (ПК-7); Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ПК-4, 6-10); Методы контроля электрохимических производств» (ПК-1, 3,4,10,11); Экология электрохимических производств (ПК-4); Основы электрохимических технологий (ПК-1; 4; 9); Функциональная гальванотехника (ПК-1; 4)

4. ОБЪЕМ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 324 академ. часа , 9 зачетных единиц (з.е). Контактная работа - 12 часов, в виде консультаций. Самостоятельная работа студента, СРС, составляет 312 часов. Продолжительность практики – 6 недель на 4 курсе, в сроки, утвержденные графиком учебного процесса, в 8 семестре.

Практика проводится на предприятии, в организации (утвержденных базах практики по данному профилю) или в структурных подразделениях НИ РХТУ

Вид учебной работы на практике	Всего часов	Семестры ак. час
		8
Контактная работа с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Консультации	12	12
Самостоятельная работа (всего)	312	312
В том числе:	-	-
Работа с источниками информации	30	30
Прохождение практики	200	200
Систематизация и проработка материала	30	30
Написание отчета	45	45
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к защите отчета	7	7
Вид аттестации		
Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость час	324	324
з.е.	9	9

4.1. Разделы практики, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Консультация, час	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Организационное собрание перед началом практики. Выдача заданий на практику, на ВКР	2	-	2	-
2	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка	1	7	8	ПК-5
3	Общая характеристика предприятия и цеха	1	20	21	ПК-1; ПК-5

4	Обоснование выбора основного технологического и вспомогательного оборудования, в т.ч. переработки стоков	2	65	67	ПК-1, ПК-4; ПК-8; ПК-9
5	Контроль технологического процесса, методы контроля Характеристика сырья, материалов и готовой продукции	1	50	51	ПК-1; ПК-3; ПК-10; ПК-11
6	Технология производства Способы устранения и снижения брака.	3	120	123	ПК-1, ПК-4; ПК-10; ПК-11.
7	Техника безопасности и охраны труда на производстве	1	20	21	ПК-5
8	Организация обслуживания оборудования Структура управления производством. Контроль качества.	1	30	31	ПК-(1, 3 ,4,5, 6,7,8,9,10,11)
	Всего	12	312	324	ПК-(1, 3 ,4,5, 6,7,8,9,10,11)

4. 2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Неделя практики					
	1	2	3	4	5	6
1. Прохождение практики на предприятии, изучение разделов, формирование выводов	1-2-3	4	4-5	5-6-7	8-9	-
2. Форма контроля успеваемости						
-проверка % выполнения отчета, консультации	2	2	2	2	2	2
3. Самостоятельная работа студента (ак. час)	52	52	52	52	52	52
-Работа с источниками информации	+	+	+	+	+	+
-Систематизация и проработка материала	+	+	+	+	+	+
-Написание отчета	+	+	+	+	+	+
-Подготовка к защите	-	--	-	-	-	+
-Контроль – зачет с оценкой						3.0

4.3. Содержание практики, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая характеристика предприятия и цеха	Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие специфических производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве. Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции. Техничко-экономическое обоснование расположения предприятия.
2.	Характеристика сырья и готовой продукции	Виды используемого сырья, вспомогательных материалов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества. Способы хранения сырья. Требования к готовой продукции, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.
3.	Обоснование выбора основного и вспомогательного технологического оборудования, в т.ч. для переработки стоков	Виды используемого основного оборудования в цехе электролиза (гальваническом цехе). Обоснование выбора оборудования, его достоинства и недостатки, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания. Вспомогательное оборудование для решения экологических задач. Компонировка основного оборудования в цехе.
4.	Контроль технологического процесса, методы контроля	Организация аналитического контроля производства. Контроль качества сырьевых материалов, продукции, текущий контроль производства. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию. Карта контроля производственного процесса, методики контроля показателей

5.	Технология производства Способы устранения и снижения брака	Стадии технологического процесса .Альтернативные техпроцессы. Физико-химические основы отдельных стадий процесса. Выбор технологических параметров процессов. Нормы технологического режима производства (по стадиям). Виды брака и способы их устранения. Составление карт техпроцессов. Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации. Анализ технологической схемы производства с точки зрения возможности получения брака. Предложения по оптимизации технологического процесса и способам снижения брака.
6.	Техника безопасности на производстве	Перечень опасных и вредных факторов производства. Организация охраны труда в цехе и на участках. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током. Категорирование продукции
7.	Структура управления производством. Организация обслуживания оборудования Контроль качества .	Структура управления заводом, цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования Мероприятия по организации контроля качества продукции

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

На завершающем этапе практики студент составляет письменный отчет. Структура, содержание отчета определяется тематикой разделов в табл. 5.1 и 5.3 и методическими указаниями по прохождению преддипломной практики. Отчет включает индивидуальные задания на проработку отдельных тем , разделов (при наличии) .

Отчет о прохождении преддипломной практики должен включать: титульный лист, лист задания на практику (с указанием темы индивидуального задания ,при наличии) по структуре- содержания, введения, описания разделов (например по алгоритму табл. 5.1; 5.3), заключения, списка использованных источников. .

Оформление отчета, как текстового документа , должно отвечать требованиям стандарта организации (СТО НИ РХТУ).

Отчет проверяется руководителем практики от предприятия. По результатам проверки отчета и работы студента- практиканта руководитель от предприятия составляет отзыв о работе студента и оценивает отчет по 4-х бальной шкале. Письменный отзыв, заверенный печатью, прилагается к отчету. Затем отчет проверяет и оценивает руководитель от института. Защита отчета по преддипломной практике проводится в течении недели после её окончания , перед комиссией. Состав комиссии устанавливается распоряжением по кафедре. По результатам защиты выставляется зачет с оценкой . Руководитель практики от института делает записи в зачетную ведомость и зачетную книжку студента..

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации (защите отчета по практике) приведен в Приложении 2.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает прохождение практики обучающимися на предприятиях региона, соответствующих профилю подготовки, для изучения технологии производства, основного технологического оборудования, организации контроля техпроцесса, вопросов стандартизации и сертификации материалов и изделий. В процессе прохождения практики обучающиеся изучают вопросы техники безопасности на различных производственных участках, знакомятся с организацией природоохранных мероприятий. Важной составляющей преддипломной практики является ознакомление с эксплуатацией и обслуживанием основного технологического оборудования, а также сбор материала для составления отчета по практике под контролем руководителя практики от предприятия и для последующего выполнения ВКР. Возможно использование электронных вариантов производственных регламентов и графических материалов.

Контактная работа обучающегося с руководителем практики от ВУЗа предусмотрена в объеме 12 академ. часов.. Руководитель практики от ВУЗа проводит консультации по 2 часа еженедельно, оказывает студенту консультативную помощь при возникновении затруднений в процессе прохождения практики.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>способностью 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 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</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать План ликвидации аварийных ситуаций; Владеть -технологический регламент всех стадий производственного цикла; права и обязанности ИТР участка и цеха; правила безопасности жизнедеятельности на промышленном объекте; - международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества; -Виды производственного контроля сырья и готовой продукции; -Основные параметры технологического процесса; функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные особенности оборудования</p>
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,)</p>	<p>Уметь: -использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; -составлять и читать химико-технологические схемы; -оценивать соответствие изделий и продуктов требованиям стандартов; -оценивать параметры производственного микроклимата -подбирать оборудование для эффективного ведения технологического процесса; -Проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса</p>
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)</p>	<p>Владеть -Способами эвакуации и оказания первой помощи -навыками обоснований выбора технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций) ; -Навыками использования нормативно-технической документации; -Навыками использования норм техники безопасности при работе в производственных помещениях; -Навыками составления заявок на приобретение и ремонт оборудования;</p>

<p>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)</p>			<p>-навыками оценки результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;</p>
--	--	--	---

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по практике

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	Оценивание окончательных результатов прохождения практики.	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий - предоставлении отчета.

7.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов прохождения практики (зачет с оценкой)

Зачет проводится в форме защиты отчета по практике в устной форме перед комиссией. По результатам защиты отчета и по результатам оценивания отчета (соблюдений правил оформления, объем информации, глубина проработки материала) выставляется оценка с учетом уровня освоения всех профессиональных компетенций данной РП по нижеприведенной шкале:

-«отлично»;

- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		Оценка «5»	Оценка «4»	Оценка «3»	Оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень оформления отчета 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. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, частично ошибается.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. На вопросы отвечает не уверенно, не аргументировано или ошибается.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. На вопросы не отвечает
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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3); –способностью принимать конкретные	Студент должен: Знать - план ликвидации аварийных ситуациях; -технологический регламент всех стадий производственного цикла; права и обязанности ИТР участка и цеха; правила безопасности жизнедеятельности на промышленном объекте; - международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества; -Виды производственного контроля сырья и готовой продукции; -Основные параметры технологического процесса; функциональное назначение аппаратов и основные конструктивные	Полные ответы на все теоретические вопросы. Отсутствие замечаний по оформлению отчета	Ответы по существу на все теоретические вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета	Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Отчет оформлен не правильно, отражены не все разделы дисциплины.
		Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические	Ответы по существу на все теоретические вопросы,	Ответы по существу на все теоретические вопросы, пробелы в

<p>технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>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);</p> <p>–способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);</p> <p>–способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);</p> <p>–готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого</p>	<p>особенности оборудования</p> <p>–теоретические основы процессов и их механизмов;</p> <p>–принципы работы оборудования и обоснование его выбора;</p> <p>–экономические последствия применения технологий и оборудования;</p> <p>ремонт и эксплуатацию оборудования</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильно вести себя и оказывать посильную помощь в чрезвычайных ситуациях; -составлять и читать химико-технологические схемы; -Проводить анализ эффективности технологического процесса -Работать в команде для эффективного выполнения профессиональных задач; -подбирать оборудование для эффективного ведения технологического процесса; -Проводить оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> -Методами индивидуальной защиты при авариях на производственном объекте; -навыками обоснования выбора технологии подготовки сырьевых 	<p>Отсутствие замечаний по оформлению отчета</p>	<p>кие вопросы. Отдельные замечания по оформлению отчета</p>	<p>пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>	<p>знаниях не носят существенного характера</p>
--	--	--	--	---	---

<p>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)</p>	<p>материалов, формования и высокотемпературной обработки для получения керамических изделий -Навыками использования нормативно-технической документации; -понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; -Навыками выбора организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность; -Навыками составления заявок на приобретение и ремонт оборудования; наладки и настройки; -навыками лабораторного анализа сырья, материалов и готовой продукции; -Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;</p>				
--	--	--	--	--	--

Текущий контроль знаний студентов в ходе практики не предусмотрен.

При этом руководитель практики от предприятия проверяет отчет по технологической практике на предмет его соответствия рабочей программе дисциплины, полноте и правильности описаний и оценок обязательных разделов, использованию достаточного количества источников информации, языку изложения. Руководитель по практике от предприятия дает оценку работе практиканта и его отчету в письменном отзыве, который прилагается к отчету, представляемому на кафедру. Оценка руководителя от предприятия (организации) учитывается при выставлении зачета с оценкой комиссией.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

Вид контроля – устный.

Форма контроля – отчет по практике.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

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.

Зачет с оценкой служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения базовых и профильных учебных и производственных. Отчет по практике пишется студентом самостоятельно, но включает в обязательном порядке все разделы, приведенные в данной учебной программе. Объем отчета в зависимости от степени проработки вопросов задания может составлять 30-50 с и определяется студентом самостоятельно. Цель подготовки отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им знания, умения и навыки при прохождении практики. Для выпускающей кафедры отчеты студентов по практикам позволяют создавать механизмы обратной связи, для внесения коррективов в учебный и научный процессы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

8.1 Методические рекомендации по прохождению практики и 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;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Преддипломная практика предполагает проведение текущего контроля и оценивание окончательных результатов прохождения практики. Перед прохождением практики студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Индивидуальная работа студентов предполагает работу при сборе материала в рамках тематики разделов дисциплины, составлении отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. 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 практики, определенным рабочей программой;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем практики для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Защита отчета по практике может проходить в режиме презентации (по выбору студента).

Методические рекомендации по подготовке компьютерных презентаций для защиты отчета.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенной в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации. Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада. Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации: презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчета, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

Методические рекомендации по подготовке к защите отчета по практике

Прохождение практики завершается промежуточной аттестацией в форме зачета с оценкой. Защита является формой промежуточного контроля знаний, умений и навыков, освоенных в ходе практики и в процессе самостоятельной работы. В период подготовки к защите отчета студенты вновь обращаются к пройденному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.

Подготовка студента к защите отчета включает в себя три этапа:

- 1) самостоятельная работа в ходе практики;
- 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие защите отчета;
- 3) составление плана доклада и подготовка доклада в форме презентации.

Литература рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе. Отчет по практике принимается утвержденной комиссией. После доклада по разделам отчета и индивидуальному заданию (при наличии) комиссия задает вопросы по обязательным разделам (п. 1-9 табл. 5.3.). Результаты защиты отчета и оценка в виде зачета с оценкой по 4 бальной шкале выставляется после завершения процедуры защиты.

8.2. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы. Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Во время практики студент консультируется по практическим вопросам у руководителя практики от предприятия, который закрепляется за практикантом

8.3. 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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ниже приведен список рекомендуемой для формирования предусмотренных программой компетенций литературы. Следует отметить, что прежде всего студенты должны использовать производственную нормативно-техническую литературу предприятия – технологический регламент, а также ГОСТы, ТУ, ОСТы и др. нормативно-техническую литературу на сырье, готовую продукцию, вспомогательные материалы, которой располагает предприятие, где осуществляется производственная практика студента.

9.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература	Библиотека НИ РХТУ	Да

Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии [Текст] : учебник / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. - Долгопрудный : Интеллект, 2008. - 424 с. : ил. - ISBN 978-5-91559-007-5 (в пер.)		
Дамаскин, Б.Б. Электрохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58166 . — Загл. с экрана.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Прикладная электрохимия: Учебник. /Под ред. А.П. Томилова. – Изд. 3-е, пер. и доп. – М., Химия, 1984. – 520 с. http://www.galvanicus.ru/files/?tomilov-84.djvu	Библиотека НИ РХТУ	Да
Электрохимическая технология неорганических веществ, и химические источники тока/ Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б. – М.:Высшая школа, 1980.- 422 с.	Режим доступа: http://rushim.ru/books/electrochemistry/neorg-electrochemistry.djvu	Да
Прикладная электрохимия [Текст] : учеб. для вузов / ред. Н. Т. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1975. - 551 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В. «Технология электрохимических покрытий». – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с	http://galvanicus.ru/files/?dasoyan_89.djvu	Да
Виноградов С.С. «Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование». Под ред. проф.В.Н. Кудрявцева Изд.2-е, перераб. и доп. – М., «Глобус», 2005. – 240 с.	Библиотека НИ РХТУ и ЭБС http://galvanicus@galvanicus.ru/lit/vinogradov_industry.php	Да
Дополнительная литература Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т, Новомосковск.-2007.- 160 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Медведев Г.И. Основные закономерности нанесения покрытий металлами и сплавами: Учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2006.- 118 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
ГОСТ 14.004-83 . Технологическая подготовка производства. Термины. ГОСТ 9.008-82 . Покрытия. Термины. ГОСТ 9.305-84 . Покрытия. Операции техпроцессов. ГОСТ 9.306-85 . Покрытия. Обозначения ГОСТ 12.3.008-75 (2000) . Нанесение покрытий. Общие требования безопасности. ГОСТ 15150-69 . Категории исполнения, условия эксплуатации. ГОСТ 2.310-68 . Нанесение на чертежах обозначений покрытий и др. видов обработки. ГОСТ 23738-85 . Ванны. Параметры и размеры. ГОСТ 23739-85 . Автооператоры. Параметры и размеры. ГОСТ 12.3.016-87 (2001) . Антикоррозионные работы. Требования безопасности. ГОСТ 9.311-87 . Оценка коррозионных поражений. ГОСТ 9.308-85 . ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ. Методы ускоренных коррозионных испытаний. ГОСТ 2789-73 . ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ. Параметры и характеристики. РД 50-664-88 . Методические указания. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы приготовления и корректирования электролитов.	http://galvanicus@galvanicus.ru/techreg/index.php	Да
ОСТ 107.460092.001-86 . Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Типовые технологические процессы.	http://galvanicus.ru/files/?gost/ost_107_460092_00186_pokrytiya_metallicheskie_i_nemetalliche.djvu	Да

ПОТ РМ-018-2001 . Межотраслевые правила по охране труда при нанесении металлопокрытий.	http://galvanicus.ru/files/?ghost/018-2001.doc	Да
Виноградов С.С. Экологически безопасные гальванические производства. – М.: Глобус, 1998. – 302 с. http://galvanicus.ru/lit/vinogradov-eco_safe_galvanic_industry.php	Библиотека НИ РХТУ Приобретена электронная версия gtech@muctr.ru	Да
С.С. Виноградов Промывные операции в гальваническом производстве./Под ред. проф.Кудрявцева В.Н.- М.:Глобус, 2007.- 157 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Якименко Л.М. «Электрохимические процессы в химической промышленности: Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей» . – М.: Химия, 1981. – 280 с. http://galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu .	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/files/?yakimenko_81.djvu	Да
Алексеев А.А. , Журавлев В.И. , Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ - 2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИРХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с – статус: действует	Библиотека НИ РХТУ	да

9.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
 - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
- Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

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.

9.3. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*](#);

Интернет-сайт Российского общества гальванотехников www.galvanicus.ru

Журнал «Защита металлов»*;

Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*

Журнал «Расплавы»

Журнал «Электрохимическая энергетика»

Журнал "Вестник химической промышленности"

Иностраные журналы:

1. Chemical Communications (Cambridge)
2. Chemical Society Reviews
3. Journal of Materials Chemistry

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ИНТЕРНЕТ –РЕСУРСЫ : galvanicus@galvanicus.ru; базы данных зарубежных научных журналов с использованием портала <http://www.sciencedirect.com>. Сайт Центра коллективного пользования «Водородная и электрохимические технологии» <http://h2-center.ru/> Сайт Международного Симпозиума «Водородная и электрохимические технологии» <http://h2-symposium.ru/>

Интернет-ресурсы:

<http://www.rosatom.ru>- Сайт госкорпорации РОСАТОМ

<http://www.vniiht.ru>- Сайт ВНИИХТа

<http://www.ihte.uran.ru>- Сайт ИВТЭ УРО РАН

<http://www.bazel.ru>- Сайт российской финансово-промышленной группы “Базовый элемент”

<http://www.nornik.ru>- ОАО “ГМК”Норникель”

9. 4. Программное обеспечение

15.6 Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark](http://www.the-novomoskovsk-university.ru)

[Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897).

Номер учетной записи e5: 100039214.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование, оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Промышленные предприятия и организация согласно заключенным договорам о базах проведения учебной практики	
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий –315 г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест – 25
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы технические и аналит.весы, Потенциостаты: IPC-Pro MF, П-5827М, ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПП – 8, ультратермостат УТУ-2, установка с вращ.дисковым эл., частотный анализатор, ячейка 3-х электродная,

<p>промежуточной аттестации, № 116 Новомосковск, улица Дружбы 8</p>	<p>источники стабилизированного питания Б5-49, Б5-50, Б5-29, Б5-30; вольтметры В7 – 16А, В7-18, В7-22А; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, шкаф сушильный, прибор рН-метр 301 «Эксперт», кондуктометр «Эксперт», экспериментальные установки – определение: чисел переноса методом Гитторфа, электропроводности электролитов и др. Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений, стандартные потенциалы металлов и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;</p> <p>Количество посадочных мест – 25</p>
<p>Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 321 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29</p>	<p>Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.;</p> <p>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, 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.;</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы металлов</p> <p>Количество посадочных мест – 10</p>
<p>Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29</p>	<p>Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.;</p> <p>лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, источники стабилизированного питания Б5-43,46, 47. вольтметры В7 – 27, 27А; шкаф сушильный, ультратермостат, мешалка МРW, микроскоп, дистиллятор, лабораторные экспериментальные установки: для нанесения покрытий на порошковые материалы, для получения гальванических покрытий, барабанные и колокольные ванны, электрохимические ванночки</p> <p>Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы, ряд напряжений и др. стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;</p> <p>Количество посадочных мест – 10</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, аудитория № 413 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29</p>	<p>Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду</p> <p>Количество посадочных мест – 6</p>

АННОТАЦИЯ

рабочей программы «Преддипломная практика»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 9 зачетных единиц (з.е)/ 324 академ. часа . Контактная работа - 12 часов в виде консультаций. Самостоятельная работа студента, СРС, составляет 312 часов. Продолжительность практики – 6 недель на 4 курсе, в сроки, утвержденные графиком учебного процесса, в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Преддипломная практика реализуется в рамках базовой части ОПОП. Профиль «Практики» - Б2.В.04(П) Освоение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных в рамках изучения следующих дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии (ПК-1); Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы) (ПК-1); Безопасность жизнедеятельности (ПК-5); Прикладная механика (ПК-7); Оборудование и основы проектирования электрохимических производств (ПК-4, 6-10); Методы контроля электрохимических производств» (ПК-1, 3,4,10,11); Экология электрохимических производств (ПК-4); Основы электрохимических технологий (ПК-1; 4; 9); Функциональная гальванотехника (ПК-1; 4)

5. Цель и задачи проведения практики

Цель: Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Во время преддипломной практики осуществляется закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе освоения основной образовательной программы, получение профессионального опыта, а также сбор и анализ материала к ВКР.

Прохождение преддипломной практики направлено на формирование следующих компетенций:

- 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 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);
- 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)

Задачами преддипломной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепромышленным и профильным дисциплинам путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации, автоматизации производства и технологических процессов;
- приобретение и формирование навыков по организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение навыков в реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- овладение информацией о структуре предприятия, о роли и месте производства, использующих электрохимические технологии;

- формирование навыков использования возможностей производственных лабораторий (цеховых и/или центральной заводской лаборатории);
- формирование и развитие умений в написании отчета, как формы технического документа;
- формирование и развития умений работы в коллективе;
- формирование и развитие навыков работы с технологической нормативно-технической документацией;
- формирование и развитие навыков творческого решения возникающих производственно-технологических задач;
- приобретение практических навыков подбора современного оборудования для выполнения технологических процессов (операций);
- приобретение умений и навыков контроля и обслуживания технологического оборудования цеха путем дублирования рабочих основных технологических специальностей;
- приобретение навыков работы в команде при решении технических задач;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- сбор в достаточном объеме материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая характеристика предприятия и цеха	Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие специфических производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве. Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции. Технико-экономическое обоснование расположения предприятия.
2.	Характеристика сырья и готовой продукции	Виды используемого сырья, вспомогательных материалов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества. Способы хранения сырья. Требования к готовой продукции, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.
3.	Обоснование выбора основного и вспомогательного технологического оборудования, в т.ч. для переработки стоков	Виды используемого основного оборудования в цехе электролиза (гальваническом цехе). Обоснование выбора оборудования, его достоинства и недостатки, технические характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания. Вспомогательное оборудование для решения экологических задач. Компоновка основного оборудования в цехе.
4.	Контроль технологического процесса, методы контроля	Организация аналитического контроля производства. Контроль качества сырьевых материалов, продукции, текущий контроль производства. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию. Карта контроля производственного процесса, методики контроля показателей
5.	Технология производства Способы устранения и снижения брака	Стадии технологического процесса. Альтернативные техпроцессы. Физико-химические основы отдельных стадий процесса. Выбор технологических параметров процессов. Нормы технологического режима производства (по стадиям). Виды брака и способы их устранения. Составление карт техпроцессов. Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации. Анализ технологической схемы производства с точки зрения возможности получения брака. Предложения по оптимизации технологического процесса и способам снижения брака.
6.	Техника безопасности на производстве	Перечень опасных и вредных факторов производства. Организация охраны труда в цехе и на участках. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током. Категорирование продукции
7.	Структура управления производством. Организация обслуживания оборудования	Структура управления заводом, цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования Мероприятия по организации контроля качества продукции

	Контроль качества .	
--	---------------------	--

5. Дополнительная информация

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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: технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла; Уметь: использовать содержание техрегламента и карт техпроцессов для их практической реализации; Владеть: навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций)
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 сертификации продукции и систем качества; Уметь: Оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов. Владеть: Навыками использования нормативно-технической документации
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 процессов и механизмы их протекания, факторы, влияющие на их характеристики; Уметь: Обосновывать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов, выбор технических средств ведения процесса Владеть: Навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения.
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: правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте; Уметь: Оценивать параметры производственного микроклимата Владеть: Навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях.
ПК-6	-способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Знать: Принципы работы оборудования, его отдельных агрегатов и технические характеристики в регламентных условиях. Уметь: Проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования Владеть: Навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные режимы работы.
ПК-7	-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования,	Знать: Требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования. Уметь:

	готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта ;	<p>Определять уровень отклонения технического состояния оборудования, как требующего ремонта</p> <p>Владеть: Навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовке к ремонту и приемке из ремонта.</p>
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования ;	<p>Знать: Специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия нового оборудования для производственных процессов;</p> <p>Уметь: Изучать техническую документацию</p> <p>Владеть: Базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и готовностью их применить для регламентной эксплуатации нового оборудования.</p>
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать: функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования</p> <p>Уметь: Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации</p> <p>Владеть: Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования</p>
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать: Виды сырья и методы производственного контроля сырья и готовой продукции</p> <p>Уметь: Проводить отбор проб, анализировать сырье, материалы и готовую продукцию</p> <p>Владеть: навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений</p>
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<p>Знать: Основные регламентные параметры технологического процесса</p> <p>Уметь: Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса</p> <p>Владеть: Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Государственная итоговая аттестация

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы:
Технология электрохимических производств

Форма обучения:
заочная

Новомосковск – 2020

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

- Приказа Минобрнауки РФ от 29.06.2015, № 636 об утверждении положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений российской федерации

– Положения об Государственной итоговой аттестации выпускников в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.04.2016, протокол №8 заседания Ученого Совета НИ РХТУ

Область применения программы

Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по всем формам обучения (очная, заочная).

Программа ГИА - «Защита выпускной квалификационной работы», включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, является завершающей 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).

1. ЦЕЛИ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Государственная итоговая аттестация входит в Блок 3 ФГОС ВО - (Б.3.Б.01.(Д) и включает подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (далее - ВКР).

2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются Институтом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения ООП бакалавриата.

2. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА ПО ФГОС ВО

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

– методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических (электрохимических) и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения; способы поверхностной обработки металлов и сплавов

– создание, технологическое сопровождение и участие в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств, применяющих электрохимические процессы, основных неорганических веществ, тугоплавких неметаллических и силикатных материал

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

– химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции; получения металлов и металлических покрытий

– методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; качественных характеристик

– оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства

Бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая (основная);
- научно-исследовательская (дополнительная);
- программа прикладного бакалавриата.

Бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая деятельность:
 - 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;
- научно-исследовательская деятельность:
 - 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;

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ 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 (ОК):

- 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 (ОПК):

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. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в магистратуре. Они должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую бакалавр освоил за время обучения.

Выполнение ВКР бакалавра должно завершить формирование у выпускника ряда компетенций ОК, ОПК и в первую очередь ПК -(1 -11) и ПК-(16-20).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач, в соответствии с выбранным видом основной и дополнительной деятельности, определённых ФГОС.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОПОП бакалавриата выполняется в период прохождения преддипломной практики и подготовки квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершённую выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр. Объём учебного времени на ВКРБ соответствует 6 зачётным единицам (216 часов).

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ИГА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе бакалавриата по направлению 18.03.01 – «Химическая технология», профиль (направленность) – «Технология электрохимических производств» - распоряжением по факультету после защиты отчета по преддипломной практике.

Выпускнику, успешно прошедшему установленные в ОПОП виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА в НИ РХТУ, присваивается квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки РА № 1061 от 12.09.2013 г) и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

5. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ГИА - « ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ»

Общая трудоемкость ГИА составляет 216 академ. часа , 6 зачетных единиц (з.е)

Для очной формы обучения: контактная работа – 15,5 часа, из них 15 часов в виде консультаций, 0,5 часа – контроль на ГЭК. Самостоятельная работа студента, СРС, составляет 200,5 часа. Продолжительность практики – 6 недель на 4 курсе, в сроки, утвержденные графиком учебного процесса, в 8 семестре.

Для заочной формы обучения: контактная работа – 0,5 часа, в том числе 0,5 часа – контроль на ГЭК . Самостоятельная работа студента , СРС, составляет 200,5 часа. Контроль-15 часов. Продолжительность практики – 6 недель на 5 курсе, в сроки, утвержденные графиком учебного процесса, в 10 семестре

Вид учебной работы при выполнении ВКР	Очная, час.	Заочная, час.
	Сем. - 8	Сем . - 10
Контактная работа с преподавателем (всего)	15,5	15,5
Контроль на ГЭК	0,5	0,5
Консультации (очная)	15	-
Самостоятельная работа (всего)	200,5	200,5
Контроль (заочная)	-	15
Введение. Литературный обзор по теме	20	20
Выбор и обоснование техпроцесса (методики) по тематике ВКР	40	40
Характеристика сырья , материалов, способов подготовки	20	20
Оформление технологических карт процессов	30	30
Расчет и подбор основного и вспомогательного оборудования	30	30
Расчет балансов :электрического, материального ,теплового	20	20
Контроль техпроцесса и качества продукции	15	15
Экология и охрана труда ,заклучение по работе	10	10
Заклучение. Графическая часть. Подготовка доклада.	15,5	15,5
Общий объем ВКР ,академ. часов	216	216
Зачетн. еден.	6	6

6. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

6.1. Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы (ВКР)

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную разработку, в которой решается актуальная задача по; разработке технологических процессов, обеспечивающих получение химических веществ, материалов, изделий, продукции соответствующего качества электрохимическими способами; изучению состава и свойств веществ и материалов; расчету и обеспечению охраны труда и безопасности персонала подбору основного и вспомогательного оборудования, организации системы производственного контроля качества, оптимизации технологических процессов с учетом экономических и экологических аспектов, обеспечению охраны труда и безопасности персонала

В работе выпускник использует:

- методы решения задач по определению оптимальных параметров отдельных процессов и технологических схем, обосновывает их выбор;
- подбирает (исследует) состав и свойства веществ и материалов, необходимых в технологическом процессе;
- компьютерные методы сбора и обработки информации,
- прикладные программы обработки экспериментальных данных, применяемые в сфере профессиональной деятельности.

ВКР выполняется в виде расчетной или научно-исследовательской работы, отвечающей требованиям ФГОС по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология», с учетом направленности (профиля) – «Технология электрохимических производств» и одного из видов профессиональной деятельности.

ВКР является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника, способности выполнять свои профессиональные обязанности.

Для достижения поставленных в ВКР задач бакалавр должен:

- определить сферу деятельности предприятия (организации) в соответствии с тематикой ВКР при выборе места преддипломной практики;
- тема ВКР выбирается из перечня, утвержденного приказом по институту.
- согласовать выбранную или предлагаемую обучающимся тему с руководителем выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы,
- сформировать цель и задачи анализа (исследований) технологической деятельности, информационных источников, определить предмет и объект исследований или разработки;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе проектирования и расчетов;
- провести анализ используемого оборудования, оценить его современность и перспективность, подобрать и обосновать расчетами оптимальное оборудование с учетом всех требований, предъявляемых к техпроцессу в целом;
- обосновать и согласовать с руководителем объем разрабатываемого графического (иллюстрационного) материала;
- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКР математических, статистических и экспериментальных методов исследования и расчетов;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами организации (предприятия) и требованиями нормоконтроля.

6.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Название ВКР бакалавров должно включать выражения: «Разработать», «Рассчитать», «Исследование», «Изучение» и др.

Например: «Разработать технологический процесс электролитического получения хлора, технического натра и водорода, подобрать основное оборудование для производства 90 тыс. тонн хлора в год».

«Исследование распределения тока в насыщенном многокомпонентном катоде».

«Исследование выхода по току металла в жидкометаллический катод»

«Разработать технологический процесс блестящего никелирования деталей на подвесках и подобрать оборудование для получения 20 тыс. м²/год покрытия»

Темы ВКР бакалавров и их руководители ежегодно утверждаются приказом по институту.

6.3 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

Закрепление за обучающимся темы выпускной квалификационной работы, назначение руководителя осуществляется приказом директора Института до начала преддипломной практики и подготовки ВКР.

Студент может предложить свою тему ВКР по профилю подготовки в рамках направления, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего кафедрой.

Изменение или уточнение темы ВКР или замена руководителя ВКР, в случае обоснованной необходимости, вносится деканом факультета в форме проекта изменения приказа.

Успешное выполнение выпускной ВКР зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы.

При этом рекомендуется составление и использование плана выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие этапы выполнения работы и контроля, а также консультаций руководителя:

- 1) получение (выбор) темы выпускной квалификационной работы на кафедре, утверждение руководителя; получение задания на выполнение ВКР
- 2) составление тематического плана литературного обзора, его представление и согласование с руководителем ВКР;
- 3) написание и представление руководителю ВКР введения и первого раздела (литературный обзор) выпускной квалификационной работы, с учетом данных преддипломной практики;
- 4) доработка первого раздела с учетом рекомендаций руководителя, постановка и конкретизация задачи на основании анализа литературных и других источников информации;
- 5) разработка технологических карт, процессов, обоснования режимов отдельных операций;
- 6) подбор, а также расчет комплектации оборудования, его размеров, проведение компоновок;
- 7) расчеты материального, электрического, теплового балансов. Подбор выпрямительного и другого необходимого оборудования и комплектующих;
- 8) организация контроля качества, способы и оборудование для устранения брака;
- 9) экологическая оценка производства, технологии очистки сточных вод. Основы охраны труда на производстве.
- 10) выполнение графической части ВКР;
- 11) оформление выпускной квалификационной работы, в соответствии с требованиями СТО НИ РХТУ, в окончательном варианте и представление его руководителю ВКР в установленные сроки.

Законченная выпускная квалификационная работа, проверенная и подписанная руководителем, представляется на нормоконтроль и затем предоставляется студентом секретарю ГЭК на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра представляет работу для проверки на уровень заимствований. При положительном результате проверки руководитель организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные кафедрой.

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, если предусмотрено заданием;
- 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) материалов презентации (если предусмотрена);
- 7) зачетной книжки.

6.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ с участием Председателя и не менее двух третей состава ГЭК происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, согласно их списка на данный день защиты, зачитывает тему выпускной квалификационной работы, согласно приказу по институту
- бакалавр-выпускник докладывает результаты выполненной выпускной квалификационной работы.
- члены ГЭК задают выпускнику вопросы по теме ВКР; а так же 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 2.
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы; рекомендуется как развернутый, так и краткий варианты ответов по указанию ведущего заседание председателя ГЭК.

- секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя о работе выпускника и его выпускной квалификационной работе.

- руководитель ВКР может лично зачитать свой отзыв.

Задача ГЭК – выявление уровня владения необходимыми ОК, и ОПК профессиональными компетенциями- ПК бакалавром-выпускником, принятие решения о присвоении ему квалификации - бакалавр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии. Открытым голосованием определяется оценка по ВКР. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим. Решением заседания ГЭК присваивается квалификация «Бакалавр» по направлению подготовки Химическая технология.

Оценка выставляется с учетом уровня сформированности всех компетенций, осваиваемых в ОПОП, теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы.

ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов выполненной работы.

Заседание ГЭК по защите каждой работы оформляется протоколом. В протоколах отмечаются замеченные недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающихся. После заседания ГЭК и оформления протоколов результаты защит объявляются председателем ГЭК защищавшимся студентам.

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 Института после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов, но не позднее 8 дней после завершения срока работы ГЭК.

6.5. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС

При оценке результатов защиты выпускной квалификационной работы за основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение выполненной работы;
- объем и качество выполненной работы;
- качество графического материала (согласно заданию);
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов;

Обобщенная оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва руководителя. Принимаются во внимание результаты промежуточных аттестаций, представленных в справке деканата.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырех бальной системе:

- оценка «отлично» выставляется за раскрытие темы в полном объеме на высоком профессиональном и теоретическом уровне, качественное оформление работы, содержательность доклада (презентации), выполнения требований стандартов;
- оценка «хорошо» выставляется при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении незначительных недочетов или недостатков при представлении результатов ВКР на защите;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при неполном раскрытии темы, заметных недочетах в отдельных разделах, недостатках не принципиального характера в ответах на вопросы, при общем владении темой;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется при слабом и неполном раскрытии темы, неумении излагать материал, ошибки принципиального характера, не соответствии объема работы заданию.

Для регистрации качества ответов и качества представленной записки и ее отдельных разделов в процедуре защиты, членами ГЭК могут использоваться бланк, примерный образец которого представлен в Приложении.

6.6. Оценочные материалы к защите ВКР

Оценочное освоение компетенций блоков ОК и ОПК входящих ОПОП, направления подготовки 18.03.01. Химическая технология проводится членами ГЭК на основании представленных в ТЭХ документов: справки деканат о допуске студентов к защите, справке деканата о полученных зачетах, зачетах с оценкой, экзаменах по всем дисциплинам ОПОП профиля. Программа ГИА с указанием компетенций и требованиями к их (знать, уметь, владеть) сформированности.

Бланк из ОПОП с распределением задач по формированию ОК и ОПК за дисциплинами.

На основании оценок, полученных на группе дисциплин, в ходе изучения которых формируются определенные компетенции, при ознакомлении с пояснительной запиской (ВКР), члены ГЭК могут принять решение о сформированности и уровне сформированности данных ОПК.

Члены ГЭК могут задать вопросы, которые возникают у них для уточнения уровня сформированности отдельных компетенций или их групп (ОК и ОПК).

Представленная на защиту ВКР бакалавра, согласно заданию, отражает одну из видов профессиональной деятельностью (ПК-1, ПК -11) основной производственно –технологический и дополнительный научно-исследовательский (ПК-16, ПК-20).

Структура пояснительной записки ВКР содержит разделы обязательные для разработки и выполняемые по индивидуальному заданию (специальная разработка) при наличии которых определяются заданием, выбранным студентом из предлагаемого списка и закрепленного за студентом приказом по институту. При этом определяется и место прохождения преддипломной практики, обеспечивающее получение необходимой информации (знаний), использования этой информации для формулирования разделов отчета (умений) , получения навыков по анализу информации, накоплению информации, выбору нужной, в том числе с позиции выполнения задания по ВКР.

Программа «Преддипломной практики» определяемая самостоятельная работа по формированию частей ПК(1-11). Руководитель ВКР в зависимости от определении задания может предложить тематику по углублению формирования ПК (16-20).

При этом оценка освоения всех профессиональных ПК – основного и дополнительного вида деятельности проводится на основании заседания ГЭК под руководством председателя ГЭК о присвоении квалификации – бакалавр по направлению подготовки Химическая технология и выдачи соответствующего диплома установленного образца.

При оценочной успеваемости во время обучения по ОПОП бакалавриата (не менее 75 % – оценок отличного и отсутствии удовлетворительных оценок) студентам, защитившим ВКР бакалавра с оценкой «отлично» решением ГЭК выдается диплом «с отличием».

7. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИИ

Для проведения Государственной итоговой аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускных квалификационных работы бакалавров сроком на 1 календарный год по направлениям подготовки, в т.ч. по направлению 18.03.01 – «Химическая технология».

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров или ведущих специалистов – представителей работодателей.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии по представлению ВУЗа, утверждается приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

ГЭК формируется из специалистов предприятий-работодателей и профессорско-преподавательского состава Института. Доля специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей, должна быть не менее 50% от числа членов ГЭК.

Составы Государственных экзаменационных комиссий утверждаются приказом ректора.

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 государственных экзаменационных комиссий.

8. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Состав апелляционной комиссии утверждается приказом директора, одновременно с формированием ГЭК.

Студент 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 апелляционной комиссией в течение суток со дня её подачи. Решение апелляционной комиссии является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки, не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим ИГА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно, в установленные в вузе сроки.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, № 313 Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	Комплекты учебной мебели, доска, экран. демонстрационные материалы. Доступ в Интернет Переносная презентационная техника (экран, проектор, ноутбук) Количество посадочных мест – 40

АННОТАЦИЯ

рабочей программы ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
«Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты
и процедуру защиты»

1. Общая трудоемкость: 6 з.е. / 216 ак. час. Формы контроля : оценка по итогам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Контактная работа 15, 5 часа (дневная форма) , 0,5 часа (заочная форма) Самостоятельная работа студента 200,5 часа (все формы обучения). Для заочной формы обучения предусмотрено 15 часов –контроль.

2. Место ГИА в структуре образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) реализуется в рамках базовой части ОПОП - БЗ.Б.01(Д) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология электрохимических производств», после завершения теоретического и практического курсов обучения по соответствующей ОПОП в 8 семестре для очной и в 10 семестре для заочной форм обучения.

3. Цели государственной итоговой аттестации.

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является оценка готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности на основании оценки сформированности у него знаний, умений и навыков в объемах и на уровнях установленных ОПОП по следующим компетенциям:

-по общекультурным компетенциям (ОК):

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).

- по общепрофессиональным компетенциям (ОПК):

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).

-по компетенциям в области производственно-технологической деятельности (ПК)

- 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 (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(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);

- по компетенциям в области научно-исследовательской деятельности (ПК)

- 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).

Содержание программы ГИА

- Описание вводной части – характеристика предприятия, цеха производства
 - проведение литературного обзора по тематике ВКР для сбора информации о теоретических и практических аспектах разрабатываемого технологического процесса и оборудовании
 - выбор процесса (методики исследований), обоснование параметров (режимов) его ведение на разных стадиях и операций
 - характеристика сырья, материалов, способов подготовки к использованию в техпроцессах
 - оформление технологических карт процессов
 - расчет и подбор основного (электрохимического) и вспомогательного оборудования
 - расчеты балансов электролизеров: напряжения, материального, теплового, выбор источников питания постоянным током, теплообменников.
 - организация контроля качества продукции и технологического процесса
 - организация обслуживания ремонта основного технологического оборудования
 - экологические аспекты техпроцесса, сбор и переработка сточных вод, твердых отходов
 - организация охраны труда на производстве
 - выбор темы выпускной квалификационной работы , утверждение квалификационной работы на кафедре, утверждение руководителя; получение задания на выполнение ВКР
 - составление плана литературного обзора , его проведение и оформление
- Выбор и обоснование техпроцесса (методики) по тематике ВКР
- Характеристика сырья , материалов, способов подготовки
- Оформление технологических карт процессов
- Расчет и подбор основного и вспомогательного оборудования
- Расчет балансов: :электрического, материального ,теплового.
- Контроль техпроцесса и качества продукции
- Экология и охрана труда ,заклучение по работе
- Выполнение графической части ВКР.