

**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./

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

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология электрохимических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 43.03.01 Сервис», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.06.2017 г. № 514;
- Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 г. № 864н;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020N 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Деловые коммуникации» является подготовка студентов в области теоретических знаний и формирования практических навыков коммуникативных практик в деловой сфере и межличностных отношениях.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о природе и сущности общения и коммуникационных процессах управления;
- получение определенного уровня умений ведения деловых переговоров, встреч, совещаний, телефонных разговоров;
- приобретение и формирование навыков позитивного общения на основе взаимопонимания, преодоления коммуникативных барьеров, личного влияния и коммуникативной компетентности будущего специалиста.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Иностранный язык» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1,2,3 и 4 семестрах на 1 и 2 курсах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: История, Философия, Культурология.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции ();</p> <p>УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</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, 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</p>

			<p>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</p> <p>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.
--	--	--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 час или 9 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 и 4 семестрах

Дневное отделение

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	140,35	34,35	34,35	34,35	37,3
Контактная работа,	140,35	34,35	34,35	34,35	37,3
в том числе:					
Практические занятия	138	34	34	34	36
КАТ	1,35	0,35	0,35	0,35	0,3
Консультация	1				1
Самостоятельная работа (всего)	147,95	37,65	37,65	37,65	35
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	9,95	2,65	2,65	2,65	2

Проработка практического материала	38	10	10	10	8
Подготовка к лабораторным занятиям					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	100	25	25	25	25
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	4	1	1	1	1
Контактная работа – промежуточная аттестация					
Подготовка к сдаче экзамена	35,7				35,7
Общая трудоемкость час.	324	72	72	72	108
з.е.	9	2	2	2	3

Заочное отделение

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	33,35	8,35	8,35	8,35	8,3
Контактная работа,	33,35	8,35	8,35	8,35	8,3
в том числе:					
Практические занятия	32	8	8	8	8
КАТ	1,35	0,35	0,35	0,35	0,3
Консультация					
Самостоятельная работа (всего)	271	60	60	60	91
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	20	5	5	5	5
Проработка практического материала	116	25	25	25	41
Подготовка к лабораторным занятиям					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	115	25	25	25	40
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	20	5	5	5	5
Контактная работа – промежуточная аттестация					
Подготовка к сдаче экзамена	19,65	3,65	3,65	3,65	8,7
Общая трудоемкость час.	324	72	72	72	108
з.е.	9	2	2	2	3

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Дневное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	ак. часов							
			в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции и	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Тема 1. Личные связи и контакты.	10		-		6		-		4
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	8		-		4		-		4
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	12		-		6		-		6

4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	12		-	6		-		6
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	10		-	4		-		6
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	10		-	4		-		6
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	10		-	4		-		6
8	Тема 8. Общение по телефону.	12		-	6		-		4
9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.	12		-	6		-		6
10	Тема 10. Составление резюме.	12		-	6		-		6
11	Тема 11. Устройство на работу.	12		-	6		--		6
12	Тема 12. Деловая переписка.	12		-	6		-		6
13	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.	12		-	4		-		8
14	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	12		-	6		-		6
15	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.	12		-	6		--		6
16	Тема 16. Города страны изучаемого языка.	12		-	6		-		6
17	Тема 17. Страны изучаемого языка.	12		-	6		-		6
18	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка	12		-	6		-		6
19	Тема 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка.	12		-	4		-		6
20	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.	12		-	6		-		6
21	Тема 21. Москва – столица России.	12		-	6		-		6
22	Тема 22. Мой родной город.	12		-	6		-		6
23	Тема 23. Образование в России.	12		-	6		-		6
24	Тема 24. Обычаи и традиции в России.	12		-	6		-		6
25	Тема 25. Развитие и современный уровень	10		-	6		-		4

	химической технологии в России.								
	Подготовка к экзамену	36		-		-		-	36
	ИТОГО	324				138		-	186

Заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Тема 1. Личные связи и контакты.	14		-		2		-		12
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	9		-		1		-		8
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	9		-		1		-		8
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	9		-		1		-		8
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	9		-		1		-		8
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	9		-		1		-		8
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	9		-		1		-		8
8	Тема 8. Общение по телефону.	16		-		2		-		14
9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.	9		-		1		-		8
10	Тема 10. Составление резюме.	9		-		1		-		8
11	Тема 11. Устройство на работу.	9		-		1		--		8
12	Тема 12. Деловая переписка.	9		-		1		-		8
13	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.	16		-		2		-		14
14	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	16		-		2		-		14
15	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.	16		-		2		--		14
16	Тема 16. Города страны изучаемого языка.	9		-		1		-		8
17	Тема 17. Страны изучаемого языка.	9		-		1		-		8
18	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка	9		-		1		-		8

19	Тема 19. Развитие и современный уровень сервиса в странах изучаемого языка.	9	-	1	-	8
20	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.	16	-	2	-	14
21	Тема 21. Москва – столица России.	11	-	1	-	10
22	Тема 22. Мой родной город.	16	-	2	-	14
23	Тема 23. Образование в России.	11	-	1	-	10
24	Тема 24. Обычаи и традиции в России.	11	-	1	-	10
25	Тема 25. Развитие и современный уровень сервиса в России.	12	-	1	-	11
	Подготовка к экзамену	21	-	-	-	21
	ИТОГО	324		32		292

6.2 Содержание разделов дисциплины

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

	технологии в странах изучаемого языка	
	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 химической технологии, современный уровень химической технологии.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1-4,6,7,8,9	Раздел 5,15,16,17,18	Раздел 10-13,14	Раздел 19,25	Раздел 20-24
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p>УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p>УК-4.4 Представляет свою точку зрения</p>	<p>Знать:</p> <p>стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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</p>	+		+	+	

		<p>при деловом общении и в публичных выступлениях</p>	<p>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 общественных, 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 <i>диалог-расспрос</i> об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседовании 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</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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: - 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.</p>	+	+	+		

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Дневное отделение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	Грамматика. Порядок слов в простом предложении. Личные местоимения. Спряжение глаголов tobe, tohave. Порядковые числительные. Обороты thereis \ thereare Дополнительные придаточные предложения. Устная тема. About myself. My family and my friends.	6
2	2	Грамматика. Сложное дополнение с глаголами towant, wouldlike, toexpect. Местоимения some, any и их производные. Прямое, косвенное и предложное дополнения. Объектный падеж личных местоимений. Устная тема. Travelling. Going abroad. At the customs.	4
3	3	Грамматика. Количественные числительные. Количественные прилагательные. Наречия. Определительные придаточные предложения. Устная тема. At the hotel. Reserving a room.	6
4	4	Грамматика. Настоящее простое время Устная тема. Meals. At the restaurant	6
5	5	Грамматика. Прошедшее простое время Устная тема. Famous people, scientists, their biography and achievements.	6
6	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, Earthpollution. Environmentalprotection.	6
7	7	Грамматика. Времена групп Continuous и Perfect. Устная тема. The problems of the youth. Internet. Free time.	6
8	8	Грамматика. Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог. Устная тема. Businesscontacts. Speaking on the phone. At the office	4
9	9	Грамматика. Образование страдательного залога во временах группы Continuous. Устная тема. Business negotiations.	6
10	10	Грамматика. Образование страдательного залога во временах группы Perfect. Устная тема. Resume.	6
11	11	Грамматика. Предпрошедшее время. Согласование времен. Устная тема. Searching for a job. The interview.	6
12	12	Грамматика. Инфинитив. Инфинитивные обороты. Устная тема. Business letters.	6
13	13	Грамматика. Неопределенные местоимения. Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения. Устная тема. My future profession. English is an international language.	8
14	14	Грамматика Модальные глаголы. Устная тема.	6

		Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.	
15	15	Грамматика Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени. Устная тема. London, its history and sights.	6
16	16	Грамматика Причастие II, формы и функции. Устная тема. The great cities of GB and the USA.	6
17	17	Грамматика Perfect Participle. Независимый причастный оборот. Устная тема English speaking countries.	6
18	18	Грамматика. The Gerund Устная тема. Customs and traditions. The way of life.	6
19	19	Грамматика. Сослагательное наклонение. Устная тема. The chemistry in the English-speaking countries, its history and development.	6
20	20	Грамматика. Условные придаточные предложения. Устная тема. Russian Federation: history, politics, economics, culture.	6
21	21	Грамматика. Прямая и косвенная речь. Придаточные предложения причины. Устная тема. Moscow, its history, sights.	6
22	22	Грамматика. Многозначность глаголов shall, will, should, would. Устная тема. My native town.	6
23	23	Грамматика. Составные союзы и предлоги. Устная тема. The development of the system of education in Russia. Novomoskovsk Institute.	6
24	24	Грамматика. Цепочка определений. Устная тема. Customs and traditions in Russia. The way of life	6
25	25	Грамматика. Функции и перевод слов one, that. Усилительная конструкция it is ... who (that) Устная тема. The chemical technology of Russia.	4

Заочное отделение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	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.	2
2	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.	1
3	3	Грамматика. Количественные числительные. Количественные прилагательные. Наречия. Определительные придаточные предложения. Устная тема. At the hotel. Reserving a room.	1

4	4	Грамматика. Настоящее простое время Устная тема. Meals. At the restaurant	1
5	5	Грамматика. Прошедшее простое время Устная тема. Famous people, scientists, their biography and achievements.	1
6	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, Earthpollution. Environmentalprotection.	1
7	7	Грамматика. Времена групп Continuous и Perfect. Устная тема. The problems of the youth. Internet. Free time.	1
8	8	Грамматика. Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог. Устная тема. Businesscontacts. Speaking on the phone. At the office	2
9	9	Грамматика. Образование страдательного залога во временах группы Continuous. Устная тема. Business negotiations.	1
10	10	Грамматика. Образование страдательного залога во временах группы Perfect. Устная тема. Resume.	1
11	11	Грамматика. Предпрошедшее время. Согласование времен. Устная тема. Searching for a job. The interview.	1
12	12	Грамматика. Инфинитив. Инфинитивные обороты. Устная тема. Business letters.	1
13	13	Грамматика. Неопределенные местоимения. Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения. Устная тема. My future profession. English is an international language.	2
14	14	Грамматика Модальные глаголы. Устная тема. Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.	2
15	15	Грамматика Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени. Устная тема. London, its history and sights.	2
16	16	Грамматика Причастие II, формы и функции. Устная тема. The great cities of GB and the USA.	1
17	17	Грамматика PerfectParticiple. Независимый причастный оборот. Устная тема English speaking countries.	1
18	18	Грамматика. TheGerund Устная тема. Customs and traditions. The way of life.	1
19	19	Грамматика. Сослагательное наклонение. Устная тема. The chemistry in the English speaking countries, its history and development.	1

20	20	Грамматика. Условные придаточные предложения. Устная тема. Russian Federation: history, politics, economics, culture.	2
21	21	Грамматика. Прямая и косвенная речь. Придаточные предложения причины. Устная тема. Moscow, its history, sights.	1
22	22	Грамматика. Многозначность глаголов shall, will, should, would. Устная тема. My native town.	2
23	23	Грамматика. Составные союзы и предлоги. Устная тема. The development of the system of education in Russia. NovomoskovskInstitute.	1
24	24	Грамматика. Цепочка определений. Устная тема. Customs and traditions in Russia. The way of life	1
25	25	Грамматика. Функции и перевод слов one, that. Усилительная конструкция it is ... who (that) Устная тема. The chemical technology of Russia.	1

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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 WebofScience, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

11.1. 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.

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

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.

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 задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

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.

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).

11.6. 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.

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 преподавателем. 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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

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

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

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

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется 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. 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 с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

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 зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету 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 зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Вопросы для самопроверки:

ЧТЕНИЕ

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

T (True) if the statement agrees with the text

F (False) if the statement does not agree with the text

NG (Not Given) if there is no information about this in the text

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

WHEN SHOPPING IS A PROBLEM

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

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

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

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

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

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

Unlike a dependency on alcohol or drugs, an addiction to shopping and spending money is less easy to detect but, as

with other forms of addiction, the “shopaholic” is also in need of professional help. It seems, then, that the solution to the problem lies with the therapists who specialize in this disorder, and with the patients themselves. Getting to the root of the shopaholic’s depression and helping the shopaholic to face up to and cope with the real problems that trigger their shopping mania is the only practical approach. Buying yet another dress is not the answer.

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

6. Scientists believe that there is a number of ways to think about time, which are distributed equally among the past, the present and the future:2..... time zones each.
7. People who keep family records and remember good times are 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.

11.7. 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).

Индивидуальные задания 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

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

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. Учебное пособие по развитию навыков устной речи. 1 часть /ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 60с.	1. http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691 (дата обращения 28.11.2022)	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.	2. http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691 (дата обращения 28.11.2022)	Да

Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 80с.		

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Страница кафедры «Русский язык гуманитарные дисциплины» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 28.11.2022)
2. Учебные материалы кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 28.11.2022)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	

Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Презентационная техника: экран - LumienMasterPicture 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.	
---	---	--

* 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 - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://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. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://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))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNUGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Личные связи и контакты.	Знать: • социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместности / несовместности;	yo, ДЗ
Раздел 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	• требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;	yo, ДЗ
Раздел 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	• основные способы работы над языковым и речевым материалом;	yo, ДЗ
Раздел 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	• основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);	yo, ДЗ
Раздел 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Уметь: в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и	yo, ДЗ
Раздел 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;	yo, ДЗ, Т
Раздел 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов	yo, ДЗ

Раздел 8. Общение по телефону.	(информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;	yo, ДЗ,
Раздел 9. Контакты в профессиональной сфере.	в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать <i>диалог-расспрос</i> об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений	yo, ДЗ
Раздел 10. Составление резюме.	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;	yo, ДЗ yo, ДЗ
Раздел 11. Устройство на работу.	в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;	yo, ДЗ Т yo, ДЗ yo, ДЗ
Раздел 12. Деловая переписка.		yo, ДЗ yo, ДЗ
Раздел 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		yo, ДЗ yo, ДЗ yo, ДЗ Т
Раздел 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	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.	yo, ДЗ yo, ДЗ
Раздел 15. Столица страны изучаемого языка.	• 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.	yo, ДЗ yo, ДЗ
Раздел 16. Города страны изучаемого языка.		yo, ДЗ
Раздел 17. Страны изучаемого языка.		yo, ДЗ Т
Раздел 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка		
Раздел 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка.		
Раздел 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		
Раздел 21. Москва – столица России.		
Раздел 22. Мой родной город.		
Раздел 23. Образование в России.		
Раздел 24. Обычаи и традиции в России.		
Раздел 25. Развитие и современный уровень химической технологии в России.		

*уо – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.0.01 Иностранный язык

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 9 / 324. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1,2,3 и 4 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): История, Философия и Культурология.

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

№ 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 бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.
	Межкультурная коммуникация.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.

Проблемы современной молодежи.	
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 химической технологии, 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 химической технологии, современный уровень развития химической технологии.

5 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)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный УК-4.3. Ведет деловую	Знать: <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,

		<p>переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции; УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>	<p>справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</p> <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, вести/поддерживать и заканчивать <i>диалог-расспрос</i> 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
--	--	---	---

			<p>субъективными, социокультурными причинами.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. Виды учебной работы и их объем

Дневное отделение

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	140,35	34,35	34,35	34,35	37,3
Контактная работа,	140,35	34,35	34,35	34,35	37,3
в том числе:					
Практические занятия	138	34	34	34	36
КАТ	1,35	0,35	0,35	0,35	0,3
Консультация	1				1
Самостоятельная работа (всего)	147,95	37,65	37,65	37,65	35
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	9,95	2,65	2,65	2,65	2
Проработка практического материала	38	10	10	10	8
Подготовка к лабораторным занятиям					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	100	25	25	25	25
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	4	1	1	1	1
Контактная работа – промежуточная аттестация					
Подготовка к сдаче экзамена	35,7				35,7
Общая трудоемкость час.	324	72	72	72	108
з.е.	9	2	2	2	3

Заочное отделение

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	33,35	8,35	8,35	8,35	8,3
Контактная работа,	33,35	8,35	8,35	8,35	8,3
в том числе:					
Практические занятия	32	8	8	8	8
КАТ	1,35	0,35	0,35	0,35	0,3
Консультация					
Самостоятельная работа (всего)	271	60	60	60	91
В том числе:					
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	20	5	5	5	5
Проработка практического материала	116	25	25	25	41

Подготовка к лабораторным занятиям					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Внеаудиторные практические задания	115	25	25	25	40
Подготовка к тестированию					
Промежуточная аттестации (<u>зачет, экзамен</u>)	20	5	5	5	5
Контактная работа – промежуточная аттестация					
Подготовка к сдаче экзамена	19,65	3,65	3,65	3,65	8,7
Общая трудоемкость час.	324	72	72	72	108
з.е.	9	2	2	2	3

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.01 Иностранный язык»**

основной образовательной программы

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «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.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		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

История (история России, всеобщая история)

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология электрохимических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 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 (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре на 1 курсе.

Дисциплина базируется дисциплине(модуле) «Философия»

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной (модулем) «Культурология».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, - основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; – основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; - выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории уметь: - исторически мыслить, - соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; - выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения. владеть: - навыками анализа исторических источников, - навыками преобразования информации в знание; - навыками осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	
Контактная работа - аудиторные занятия:	16	
В том числе:		

Лекции	8	
Практические занятия	8	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	
Самостоятельная работа (всего):	119	-
в том числе:		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	88	-
Выполнение контрольной работы	31	-
Форма(ы) контроля:	Экзамен	
Подготовка к экзамену	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. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки	13		1		1		-		11
2	Исследователь и исторический источник	13		1		1		-		11
3	Особенности становления государственности в России и мире	13		1		1		-		11
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	13		1		1		-		11
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	13		1		1		-		11
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	13		1		1		-		11
7	Россия и мир в XX веке	13		1		1		-		11
8	Россия и мир в XXI веке	13		1		1		-		11
	Контрольная работа	31								31
	Подготовка к экзамену	8,7								
	Вид аттестации (экзамен)	0,3								
	ИТОГО	144		18		34				119

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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

	государственности в России и мире	<p>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.</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.</p> <p>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.</p> <p>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. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад</p>

		<p>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. 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.</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>

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных</p>	<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; 	+	+	+	+	+	+	+	+

		социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения									
			владеть: - навыками анализа исторических источников, - навыками преобразования информации в знание; - навыками осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1,2	История в системе социально-гуманитарных наук. Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.	2
2	3,4	Особенности становления государственности в России. Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.	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
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. Контрольная работа. Бланковое тестирование.	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

11.1. 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.

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

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.

11.4. 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 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

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.

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).

11.6. 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.

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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

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

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

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

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется 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. 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 с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

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 зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту дается 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 зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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.

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
2. Общие черты, присущие периоду Средних веков в странах Западной Европы: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации
3. Монгольская держава, завоевательные походы монголов, монгольское иго на Руси, научные дискуссии о его роли в исторических судьбах страны.

4. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Великое княжество Литовское.
5. Рост территории Московского княжества в XV. Процесс централизации в законодательном оформлении.
6. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Россия и мир в XX веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

8. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
9. СССР в 1945–1991 гг.
10. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 8. Россия и мир в XXI веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

11.7. 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).

Индивидуальные задания 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 01.03.2022 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
О-1. Зуев, М. Н. История России до XX века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01311-5. - Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: : https://biblio-online.ru/bcode/451922 (дата обращения: 18.06.2022). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2021	Да
О-2. Личман, Б. В. История России с древнейших времен до конца XIX века: учебное пособие для вузов / Б. В. Личман. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10595-7. Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/430893 (дата обращения: 18.06.2022).	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. История России в 2 ч. Часть 2. XX — начало XXI века : учебник для академического бакалавриата / Л. И. Семенникова [и др.] ; под редакцией Л. И. Семенниковой. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08972-1. - Текст : электронный.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/434660 (дата обращения: 18.06.2022).	Да
Д-2 Шакиров Ю.А. История комсомольской организации НФ МХТИ им. Д.И. Менделеева / ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2019. 73 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. 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: 18.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.06.2022).

5. Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180> (дата обращения: 18.06.2022).

6. 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: 18.06.2022).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.06.2022).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.06.2022).

9. Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 18.06.2022).

10. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

11. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2021 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г.

12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

13. 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</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)</i>	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	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.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS 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.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. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [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.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](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными 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))

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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, - основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;	yo
Раздел 2. Исследователь и исторический источник	- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; - выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории	yo
Раздел 3. Особенности становления государственности в России и мире.	уметь: - исторически мыслить, - соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;	yo
Раздел 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье.	- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .	yo
Раздел 5. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.	владеть: - навыками анализа исторических источников, - навыками преобразования информации в знание; - навыками осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи,	yo
Раздел 6. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	руководствуясь принципами научной объективности и историзма.	yo
Раздел 7. Россия и мир в XX веке.		yo
Раздел 8. Россия и мир в XXI веке.		yo, КР, Т

*yo – оценка при устном опросе

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»

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

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре на 1 курсе.

Дисциплина базируется дисциплине «Философия»

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной (модулем) «Культурология».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

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

Задачи преподавания дисциплины являются:

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

4 Содержание дисциплины

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX веке. Россия и мир в XXI веке.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории

Уметь:

- исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .

Владеть:

- навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 1

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	
Контактная работа - аудиторные занятия:	16	
В том числе:		
Лекции	8	
Практические занятия	8	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	
Самостоятельная работа (всего):	119	-
в том числе:		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	88	-
Выполнение контрольной работы	31	-
Форма(ы) контроля:	Экзамен	
Подготовка к экзамену	8,7	-

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»
 основной образовательной программы
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
 Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

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.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		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

Философия

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология электрохимических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи преподавания:

- 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 стресса индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки дисциплин: «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1 – отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.2 – предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p>УК-5.3. – учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.4 – придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 – использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>УК-6.2 – оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>УК-6.4 – строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1 – совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-9.2 – планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p> <p>УК-9.3. – взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей</p>

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	
Контактная работа - аудиторные занятия:	16	-
Лекции	8	-
Практические занятия (ПЗ)	8	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	-
Самостоятельная работа	119	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	90	-
Выполнение контрольной работы	29	
Форма(ы) контроля:	Экзамен	
Подготовка к экзамену.	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. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Вводный раздел. Что есть философия.	11		-		1		-		10
2	История философии	12		1		1		-		10
3	Философия бытия	12		1		1		-		10
4	Социальная философия. Структура общества	12		1		1		-		10
5	Общество и история	12		1		1		-		10
6	Философия человека	12		1		1		-		10
7	Философия познания	12		1		1		-		10
8	Научное познание	11		-		1		-		10
9	Глобальные проблемы человечества и развитие науки	12		1		1		-		10
	Контрольная работа	29								29
	Подготовка к экзамену	8,7								
	Вид аттестации (экзамен)	0,3								
	ИТОГО	144		8		8				119

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Отмечает особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем	и и	Знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций;	+	+	+	+	+	+	+	+
					+	+	+	+	+	+	+	+
	УК-5.2											

		Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии	Уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам;	+	+	+					+	+
			Владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;			+	+	+	+			
		УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	Знать: - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции;			+	+	+	+			+
		УК-5.4 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и	Уметь: - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов.	+	+			+				+

		массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Владеть: - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию.	+	+			+	+			+
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать: - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа,	+	+			+	+			+
		УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Уметь: - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование;	+	+		+	+	+	+		+
		УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	Владеть: - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей;	+					+	+		

УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1 совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-9.2 планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p> <p>УК-9.3. взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей</p>	<p>знать:</p> <p>- теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.</p>	<p>уметь:</p> <p>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.</p>	<p>владеть:</p> <p>- навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.</p>				+		+			+
------	---	---	--	---	--	--	--	--	---	--	---	--	--	---

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
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
2	4,5	Тематическая игра «Индивид-индивидуальность-личность - биологическое и социальное в человеке» Полемика вокруг основных критериев определения специфики и этапов развития человеческого общества.	2
3	6,7	Дискуссия на тему выбора наиболее приоритетного фактора антропосоциогенеза. Решение задачи поиска точек соприкосновения и разделения чувственного и рационального познания	2
4	8,9	Структура научного познания, его методы и формы. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности Контрольная работа. Бланковое тестирование.	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

11.1. 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.

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

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.

11.4. 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 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

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.

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).

11.6. 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.

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 выяснения 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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

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

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

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений

прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется 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. 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 с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

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 зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту дается 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 зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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.

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

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

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

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

11.7. 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).

Индивидуальные задания 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 1 история философии : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03384-7. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434223 (дата обращения: 18.06.2022). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2021	Да
О-2. Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 2 основы философии. Социальная философия. Философская антропология : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03386-1. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434224 (дата обращения: 18.06.2022).	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. «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.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Аристотель. Политика / Аристотель ; переводчик С. А. Жебелёв ; под общей редакцией А. И. Доватура. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-05007-3. — Текст : электронный.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/441529 (дата обращения: 18.06.2022).	Да
Д-3. Философия общества: человеческая жизнедеятельность в призме социологии: учеб.-метод. пособ. / сост. Н. В. Ситкевич, Г. А. Хрипков. - Новомосковск, 2016. - 137 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. 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.	Библиотека НИ РХТУ	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.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. 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: 18.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).
4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.06.2022).
5. Учебный курс «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения: 18.06.2022).
6. 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: 18.06.2022).
7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.06.2022).
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.06.2022).
9. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 18.06.2022).
10. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
11. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2021 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г.
12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

13. 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</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)</i>	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	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.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS 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.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. 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>).
5. 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;

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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Вводный раздел. Что есть философия.	Знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции; - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.	yo,
Раздел 2. История философии	Уметь:	yo,
Раздел 3. Философия бытия	- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам; - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов; - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.	yo,
Раздел 4. Социальная философия. Структура общества		yo,
Раздел 5. Общество и история		yo,
Раздел 6. Философия человека	Владеть: - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры	yo,
Раздел 7. Философия познания		yo,

Раздел 8. Научное познание	представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей; - навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.	уо,
Раздел 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки		уо, КР Т

*уо – оценка при устном опросе

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.03 «Философия»

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

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

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

Задачи преподавания:

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

4 Содержание дисциплины

Вводный раздел. Что есть философия. История философии. Философия бытия. Социальная философия. Структура общества. Общество и история. Философия человека. Философия познания. Научное познание. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

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

индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6):

- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей (УК-6.1);
- оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста (УК-6.2);
- строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития (УК-6.4).

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)

- совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1);
- планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2)

- взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции; - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.

Уметь:

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам; - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов; - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.

Владеть:

- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей; - навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	144	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	
Контактная работа - аудиторные занятия:	16	-
Лекции	8	-
Практические занятия (ПЗ)	8	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	-
Самостоятельная работа	119	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	90	-
Выполнение контрольной работы	29	
Форма(ы) контроля:	Экзамен	
Подготовка к экзамену.	8,7	-

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.03 «Философия»
 основной образовательной программы
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
 Направленность (профиль) подготовки «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.
		протокол заседания Ученого совета № от ____ ____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ____ ____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ____ ____ 202__ г.

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

УТВЕРЖДАЮ



Рабочая программа дисциплины

Безопасность жизнедеятельности

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) образовательной программы
«Технология электрохимических производств»

Форма обучения
заочная

Новомосковск
2022

Содержание

- 1 Общие положения
 - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
 - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
 - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
 - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
 - 6 Содержание дисциплины
 - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
 - 6.2 Содержание разделов дисциплины
 - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
 - 8 **Практические и лабораторные занятия**
 - 8.1 Тематический план лабораторных работ
 - 8.2 Практические занятия
 - 9 Самостоятельная работа
 - 10 Оценочные материалы
 - 11 Методические указания по освоению дисциплины
 - 11.1 Образовательные технологии
 - 11.2 Лекции
 - 11.3 Занятия семинарского типа
 - 11.4 Самостоятельная работа студента
 - 11.5 Методические рекомендации для преподавателей
 - 11.6 Методические указания для студентов
 - 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
 - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
 - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
 - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

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);

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 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 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);

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»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрами «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; дать студентам знания о безопасном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

Задачи дисциплины:

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;

- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

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

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Основы инженерной экологии».

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

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2 При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
Знание законодательства РФ	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодатель-	ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную

ства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	деятельность в рамках действующего законодательства
---	---

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 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:

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; 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:

Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	108	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,3	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	2	-
Лабораторные занятия	6	-
Контроль	3,7	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	
Самостоятельная работа (всего):	96	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	66	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	20	-
Форма(ы) контроля:		Диф. зачет

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. занятия	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита	33	-	1	-	-	-	2	-	30

1.1	Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	10	-	-	-	-	-	-	-	10
1.2	Человек и техносфера	10,5	-	0,5	-	-	-	-	-	10
1.3	Психофизиологические и эргономические основы безопасности	3	-	-	-	-	-	1	-	2
1.4	Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания	5,5	-	0,5	-	-	-	1	-	4
1.5	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.	4	-	-	-	-	-	-	-	4
2	Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них	29	-	1	-	-	-	2	-	26
2.1	Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	11,5	-	0,5	-	-	-	1	-	10
2.2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.	7,5	-	0,5	-	-	-	1	-	6
2.3	Виды, анализ, последствия техногенных рисков	10	-	-	-	-	-	-	-	10
3	Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях	22	-	-	-	-	-	2	-	20
3.1	Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации	12	-	-	-	-	-	2	-	10
3.2	Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени	10	-	-	-	-	-	-	-	10
4	Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности	20	-	-	-	-	-	-	-	20
4.1	Основы законодательств Российской Федерации	5	-	-	-	-	-	-	-	5
4.2	Система стандартов безопасности труда	5	-	-	-	-	-	-	-	5
4.3	Экономические последствия и размеры ущерба	10	-	-	-	-	-	-	-	10
	ИТОГО	104	-	2	-	-	-	6	-	96
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3								
	Контроль	3,7								
	ВСЕГО	108								

* СРС – самостоятельная работа студента

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
--	-----------------------

Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита	
1.1. 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.
1.2. 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.
1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Психические процессы, свойства, состояния, влияющие на безопасность. Психологическая надежность человека. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Влияние алкоголя, наркотиков и психотропных средств на безопасность. Виды трудовой деятельности: физический, умственный и творческий труд. Профессиограмма. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствия труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек-машина – среда». Требования к организации рабочего места. Техническая эстетика.
1.4. 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.
1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.	Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от энергетических воздействий и физических полей: вибрации, шума, инфра- и ультразвука, электромагнитных излучений, ионизирующих излучений. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от воздействия вредных факторов операторов ПЭВМ.
Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них	
2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения. Психофизиологические и эргономические условия организации комфортных условий жизнедеятельности.
2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.	Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей техногенного происхождения. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы.
2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков	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 травмоопасности.
Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях	
3.1. 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. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Ос-

	новные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.
3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени	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.
Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности	
4.1. Основы законодательства Российской Федерации	Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.)
4.2. Система стандартов безопасности труда	Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС).
4.3. Экономические последствия и размеры ущерба	Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
		1	2	3	4
1	Знать Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 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.	+	+	+	+
2	Уметь Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; 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.	+	+	+	+
3	Владеть Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы			
		1	2	3	4
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	+	+	+	
	УК-3.2 При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды	+	+	+	
	УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата	+	+	+	
	УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	+	+	+	+
	УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	+	+	+	+
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	+	+	+	+
	УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+	
	УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	+	+	+	+
	УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	+	+	+	+
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства	-	-	-	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Код формируемой компетенции
1	1,2	Определение параметров микроклимата производствен-	0,5	УК-3, УК-8, ОПК-7

		ных помещений и оценка эффективности работы вентиляционных установок		
2	1,2	Определение запыленности воздуха рабочей зоны.	0,5	УК-3, УК-8, ОПК-7
3	1,2	Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.	1	УК-3, УК-8, ОПК-7
4	3	Определение концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения) газоздушных смесей.	1	УК-3, УК-8, ОПК-7
5	3	Качественное определение воспламеняемости аэрозолей органических порошков.	1	УК-3, УК-8, ОПК-7
6	3	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.	1	УК-3, УК-8, ОПК-7
7	1,2	Исследование шума в помещении лаборатории.	1	УК-3, УК-8, ОПК-7
	ИТОГО		6	

8.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче **диф.зачета** 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.

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, анализ ситуаций и имитационных моделей).

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;
- 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 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 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 за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты 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) 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, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений в одной системе единиц. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) соответствие измерений с СанПин;

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 студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

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.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

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

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

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 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 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 000экз.

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
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 (40)
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 (146)

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

12.2. 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: 11.06.2022).

2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

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: 11.06.2022).

13. 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 обес-

печенные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

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 микровоздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.	приспособлено*
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic. 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 оборудован учебной мебелью, принтер	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, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, 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?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. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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](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](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))

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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

РПД предусмотрено: проведение 1 контрольной работы, двух тестовых заданий, допуски и защиты выполненных лабораторных работ, итогового тестирования.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</p> <p>1.1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.</p> <p>1.2. Человек и техносфера.</p> <p>1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</p> <p>1.4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</p> <p>1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</p> <p>2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p> <p>2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.</p> <p>2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций. 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</p> <p>3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p> <p>3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</p> <p>4.1. Основы законодательства Российской Федерации</p> <p>4.2. Система стандартов безопасности труда</p> <p>4.3. Экономические последствия и размеры ущерба</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за итоговое тестирование</p>
--	---	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Основы инженерной экологии».

3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения 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

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. 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. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. 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. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. 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.).

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

В результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2);
- Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата (УК-3.3);
- Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели (УК-3.4);
- Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат (УК-3.5).

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);
- Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);
- Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3);

- Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства (ОПК-3.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 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:

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; 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:

Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	108	-

Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,3	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	2	-
Лабораторные занятия	6	-
Контроль	3,7	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3	
Самостоятельная работа (всего):	96	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	66	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	20	-
Форма(ы) контроля:	Диф. зачет	

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Безопасность жизнедеятельности»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 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.
		протокол заседания Ученого совета № от 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от 202__ г.
		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

Б1.О.05.01 Физическая культура и спорт

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

***Направленность (профиль): «Технология электрохимических
производств»***

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения
*заочная***

Новомосковск - 2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- 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», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 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 N 40168);
- 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»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,3	12	9			
Лекции	0,2	8	6			
Практические занятия						
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,1	4	3			
Самостоятельная работа:	1,7	60	45			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,7	60	45			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	лекции	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Прак. зан.	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Лаб. работы	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности	5		1						4
2	История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	7		1						6
3	Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	11		1						10
4	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	11		1						10
5	Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья	9		1						8
6	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий	11		1						10
7	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.	9		1						8
8	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	5		1						4
	Вид аттестации (зачет)	4								
	ИТОГО	72		8						60

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной	Цели и задачи курса. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие

	жизни и профессиональной деятельности	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	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 физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий	Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам самоконтроля.
7	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.	Классификация спортивных игр. Подвижные игры. Спортивные и подвижные игры как средство физического воспитания студентов. Настольный теннис, волейбол, баскетбол, футбол и др.: правила соревнований и особенности судейства.
8	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	Определение понятия ППФП, её цели, задачи, средства. Факторы определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код компетенции Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	1 семестр								
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного	Знать: овные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	+	+							

принципов образования в течение всей жизни	развития и профессионального роста	Уметь: -демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	+	+	+	+	+			
		Владеть: -способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности	+	+	+	+	+			
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	Знать: научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+
		Уметь: -применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
		Владеть: -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+
	7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	Знать: -научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+
		Уметь: -использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования				+	+	+	+	+
		Владеть: -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования				+	+	+	+	+
7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового	Знать: -виды физических упражнений				+	+	+	+	+	

	образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	Уметь: -использовать средства и методы физического самосовершенствования				+	+	+	+	+
		Владеть: -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования				+	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

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, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена 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 дисциплины 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 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 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.

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 экономических 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:

- 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.

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:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 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 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.).

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.

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаковой компоненты дисциплин, использованных при выполнении 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 (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).

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
1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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/>

13 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
Аудитория 108 для лекционных занятий	Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий)) Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).	приспособлено*
Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Стадион (н.к.)	Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок	приспособлено*

	Легкоатлетическое ядро	
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)	Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Интер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено*
Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.)	Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе	

* 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 Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

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)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 12 часов, из них: лекционные 8. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 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. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов.

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

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов поставленной задачи образования в течение всей жизни (УК-6):

- Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК 6.3);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);

- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);

- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,3	12	9			
Лекции	0,2	8	6			
Практические занятия						
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,1	4	3			
Самостоятельная работа:	1,7	60	45			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,7	60	45			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

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

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология электрохимических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Культурология» 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 части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплине (модуле) «История (история России, всеобщая история)».

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки дисциплины (модуля): «Философия».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.4 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	знать: - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов уметь: - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля владеть: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа	60	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	40	-

Контрольная работа	20	
Форма(ы) контроля:	Зачет	
Подготовка к экзамену/ зачету	3,65	-

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции и	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Раздел 1. Культурология в системе научного знания	5		-		1		-		4
2	Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии	5,5		-		0,5		-		5
3	Раздел 3. Динамика культуры	6		-		1		-		5
4	Раздел 4. Функциональный аппарат культурологии	6		1		-		-		5
5	Раздел 5. Основания типологии культуры	5		1		-		-		4
6	Раздел 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	5		1		-		-		4
7	Раздел 7. Типология культуры (по региональному принципу)	5		1		-		-		4
8	Раздел 8. Место и роль России в мировой культуре	5		-		1		-		4
9	Раздел 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия	5,5				0,5				5
	Контрольная работа	20								20
	Подготовка к зачету	3,65		-		-		-		
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35								
	ИТОГО	72		4		4		-		60

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.2	знать: - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	

	Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК-5.3	уметь: - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля				+	+	+	+	+	+	+	
	Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.4	владеть: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики								+	+	+	+
	Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции												

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.
1	1	Культурология в системе научного знания	1
2	2	Культура как объект исследования культурологии	0,5
3	3	Динамика культуры	1
4	8	Место и роль России в мировой культуре	1
5	9	Природа, общество, человек, культура как формы бытия. Тестирование.	0,5

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

11.1. 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.

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

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.

11.4. 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 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

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.

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).

11.6. 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, публикации на электронных и бумажных носителях.

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 выяснения 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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

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

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

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

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется 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. 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 с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

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 зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту дается 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 зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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.

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

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

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

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

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

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

Вопросы для самопроверки:

1. Раскройте содержание традиции как культурного уклада жизни народов.
2. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий в культуре? Каковы способы их гармонизации?
3. Дайте определению элитарной культуре. Что такое элита?
5. Дайте определению массовой культуре. Какие определения понятию "массы" существует в культурологии?
6. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)

Литература: О-1, Д-1,Д-2, Д-3

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

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

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.

11.7. 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).

Индивидуальные задания 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. 1. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А., Королев В. К. Культурология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.: ил. .	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Культурология. Учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения в вузе / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал)»; Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В. - Новомосковск, 2011. - 156с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. 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.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. 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.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. 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: 21.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

4. Всероссийский институт изучения общественного мнения <http://www.wciom.ru> (дата обращения 21.06.2022).

5. Учебный курс «Культурология. Заочное отделение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1354> (дата обращения: 21.06.2022).

6. 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: 21.06.2022).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 21.06.2022).

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 21.06.2022).

9. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 21.06.2022).

10. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 21.06.2022).

11. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

13. 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	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)	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	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.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS 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.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. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [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))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. 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>).
5. 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;

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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Культурология в системе научного знания	знать: - основные разделы современного культурологического	yo

	знания; определение культурологии как науки и	
Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии	основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических	yo
Раздел 3. Динамика культуры	процессов уметь:	yo
Раздел 4. Функциональный аппарат культурологии	- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;	yo
Раздел 5. Основания типологии культуры	- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля	yo
Раздел 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	владеть: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов	yo
Раздел 7. Типология культуры (по региональному принципу)	культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения	yo
Раздел 8. Место и роль России в мировой культуре	дискуссии и полемики	yo, КР, Т
Раздел 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия		

*yo – оценка при устном опросе

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.6 «Культурология»

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

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Культурология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре на 1 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплине (модуле): «История (история России, всеобщая история)».

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки дисциплины (модуля): «Философия».

3 Цель и задачи 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.

4 Содержание дисциплины

Культурология в системе научного знания. Культура как объект исследования культурологии. Динамика культуры. Функциональный аппарат культурологии. Основания типологии культуры. Типология культуры (по национальным и социальным признакам). Типология культуры (по региональному принципу). Место и роль России в мировой культуре. Природа, общество, человек, культура как формы бытия.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;
- состав и содержание основных культурологических процессов

Уметь:

- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля

Владеть:

- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	-
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа	60	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	40	-
Контрольная работа	20	
Форма(ы) контроля:		Зачет
Подготовка к экзамену/ зачету	3,65	-

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.06 Культурология»**
основной образовательной программы
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль) подготовки «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.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		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



Директор Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Русский язык как средство делового общения»**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): **«Технология электрохимических производств»**

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.06.2017 г. № 514;
- Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 г. № 864н;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020N 922, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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

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:

Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия **(УК-4.1)**

Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный **(УК-4.2)**

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции **(УК-4.3)**

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях **(УК-4.4)**

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (УК-9.2)

Задачами преподавания дисциплины являются:

Знать: основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

Уметь: осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах.; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

Владеть: нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б.1.Б.19 «Русский язык как средство делового общения» 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:

Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (УК-4.1)
Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный (УК-4.2)

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (УК-4.3)

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (УК-4.4)

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (УК-9.2)

Этап освоения.; базовый,

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

Уметь: осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах.; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать

правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

Владеть: нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля* *
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.			
1	Русский язык и культура речи в системе гуманитарной подготовки студентов технического вуза.	2	2	-	20	24	yo
2	Культура деловой речи	1	1		20	22	yo
3	Особенности публичной речи.	1	1		20	22	yo
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-			4	4	yo
	Всего	4	4		60	72	

* СРС – самостоятельная работа студента

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

6.2 Содержание разделов дисциплины

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

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

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.

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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 WebofScience, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

11.1. 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.

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор 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

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.

11.4. 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 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

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.

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).

11.6. 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.

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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

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

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

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

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется 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. 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 с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

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 зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту дается 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 зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Вопросы для самопроверки:

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, употребление 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.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

11.7. 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).

Индивидуальные задания 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. 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
1. 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
2. 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	
3. 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	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12882	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Страница кафедры «Русский язык гуманитарные дисциплины» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 28.11.2022)
2. Учебные материалы кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 28.11.2022)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Презентационная техника: экран - LumienMasterPicture 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.	

* 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 - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [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. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [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))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. 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>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

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
Б.1.Б.19 «Русский язык как средство делового общения»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72 Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, практические 4, контроль 4ч. 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 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.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенции:
Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (**УК-4.1**)

Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный (**УК-4.2**)

Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (**УК-4.3**)

Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (**УК-4.4**)

Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (**УК-9.1**)

Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным (**УК-9.2**)

Задачами преподавания дисциплины являются:

Знать: основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

Уметь: осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах; научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

Владеть: нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

4. 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 (диалектизм, 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. 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. Жанровая дифференциация, языковые средства публичной речи. 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-9.1, УК-9.2

Знать: основные нормы русского языка - орфоэпические, акцентологические, лексические, грамматические, стилистические); знать основные нормы научного стиля речи; техники и виды подготовки к написанию текстов; правила подготовки публичного выступления; принципы взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных особенностей лиц с ОВЗ.

Уметь: осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: научно-практической, профессионально-деловой; использовать различные словари для решения конкретных коммуникативных и познавательных задач; строить монологическое высказывание; соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации; организовывать речь в соответствии с видом и ситуацией общения; взаимодействовать с лицами, имеющими инвалидность или с ОВЗ.

Владеть: нормами современного русского языка; правилами речевого этикета в научно-профессиональной и деловой сферах общения; навыками построения выступления, лекции, доклада; навыками ведения беседы, спора, дискуссии; нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий.; навыками приобщения лиц с ОВЗ к коммуникативным ценностям и нормам.

Разработчик

Доцент кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ,
к.филол.н., доцент _____ Т.И.Шатрова

Зав. кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ,
к.филол.н., доцент _____ Т.И. Шатрова

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

ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08 Правоведение

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология электрохимических производств»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения *заочная*

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки *2022*

г. Новомосковск – 2022г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель и задачи освоения учебной дисциплины	4
3	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
4	Требования к результатам освоения дисциплины	4
5	Объем дисциплины и виды образовательного процесса	6
6	Содержание дисциплины	6
6.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
6.2	Содержание разделов дисциплины	7
7	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
8	Практические и лабораторные занятия	9
8.1	Практические занятия	9
8.2	Лабораторные занятия	10
9	Самостоятельная работа	10
10	Оценочные материалы	10
10.1	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	10
10.2	Промежуточная аттестация	10
10.3	Оценивание результатов обучения	11
10.4	Оценочные материалы для текущего контроля	12
10.5	Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины	12
10.6	Критерии оценивания и шкала оценок по зачету	12
11	Методические указания по освоению дисциплины	12
11.1	Образовательные технологии	12
11.2	Лекции	13
11.3	Занятия семинарского типа	13
11.4	Самостоятельная работа студента	13
11.5	Методические рекомендации для преподавателей	13
11.6	Методические указания для студентов	14
11.7	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16
12	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
12.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
12.2	Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	17
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	19

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 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»;
- 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);
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) 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, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 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 правовокультурной личности обучающихся.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.08 «Правоведение»** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация».

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
Разработка и реализация проектов	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 решения. 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.
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. УК-11.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению. УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции. УК-11.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Адаптация к производственным условиям	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства. ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

Уметь:

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;

- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

Владеть:

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		8,35
Лекции		3
Практические занятия (ПЗ)		5
Лабораторные работы (ЛР)		-
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35
Самостоятельная работа		60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(и другие виды самостоятельной работы)</i>		60
Форма(ы) контроля:	Зачет	
Промежуточная аттестация (зачет)		3,65

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Теория государства и права	17	1	1	-	15
1.1	Общие положения о государстве	11	1	-	-	10
1.2	Общие положения о праве	6	-	1	-	5
2	Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе	51	2	4	-	45

2.1	Основы конституционного права	6	-	1	-	5
2.2	Основы административного права	5	-	-	-	5
2.3	Основы уголовного права	6	-	1	-	5
2.4	Основы экологического права	11	1	-	-	10
2.5	Основы гражданского права	5	-	-	-	5
2.6	Основы семейного права	6	-	1	-	5
2.7	Основы трудового права	12	1	1	-	10
	Подготовка к зачету (контроль)	3,65	-	-	-	-
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-	-	-	-
	ИТОГО	72	3	5	-	60

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
Раздел 1. Теория государства и права	
1.1 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.
1.2 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.
Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе	
2.1 Основы конституционного права	<p>Понятие, предмет, метод, система и источники конституционного права.</p> <p>Особенности федеративного устройства России. Основы конституционного статуса Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами.</p> <p>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.</p> <p>Конституционно-правовые основы противодействия экстремизму и терроризму. Экстремизм и экстремистская деятельность, их формы и последствия. Терроризм и террористическая деятельность, их цели и последствия. Основные принципы и направления противодействия террористической и экстремистской деятельности.</p> <p>Гражданство Российской Федерации (понятие, принципы, основания приобретения и прекращения). Органы, ведающие вопросами гражданства. Правовой статус иностранцев в Российской Федерации.</p> <p>Система органов государственной власти Российской Федерации.</p> <p>Основы конституционного статуса Президента Российской Федерации, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента Российской Федерации. Компетенция Президента Российской Федерации.</p> <p>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.</p> <p>Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия. Система и структура федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации.</p> <p>Органы государственной власти субъектов Российской Федерации (система, принципы деятельности).</p> <p>Судебная власть Российской Федерации (понятие, конституционные принципы ее осуществления). Судебная система, ее структура: Конституционный Суд Российской Федерации (компетенция); Верховный Суд Российской Федерации в системе судов общей юрисдикции</p>

	(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.
2.2 Основы административного права	Понятие, предмет, метод, система и субъекты административного права. Административное правонарушение. Административная ответственность и виды административных наказаний. Административная ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения экстремистского характера. Защита государственной тайны.
2.3 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. Уголовная ответственность за участие в экстремистской и террористической деятельности. Преступления экстремистской направленности. Преступления террористической направленности.
2.4 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.
2.5 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.
2.6 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.
2.7 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.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;		+
2	- правовые основы принятия управленческого решения;	+	+
3	- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;		+
4	- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;	+	+
5	- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;	+	+
6	- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;	+	+
7	- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.		+
	Уметь:		
8	- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;	+	+
9	- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;		+
10	- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное		+

	законодательство;		
11	- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;	+	+
12	- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;		+
13	- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;		+
14	- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.		+
Владеть:			
15	- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;	+	+
16	- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;	+	+
17	- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;		+
18	- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;	+	+
19	- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;		+
20	- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;		+
21	- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.		+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2
1	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.	+	+
		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.	+	+
2	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения.	+	+
		УК-11.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.	+	+
		УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.	+	+
		УК-11.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.	+	+
3	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.	+	+
		ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела (подраздела) дисциплины	Тематика практических занятий	Часы
1	1.2	Рассмотрение общих положений о праве	1
	2.1	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей федеративного устройства России. Групповые дискуссии о классификации конституционных прав и свобод человека, правовых гарантиях данных прав	1
2	2.3	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований уголовной ответственности, а также особенностей уголовных наказаний	1

	2.6	Изучение основ семейного права	1
3	2.7	Изучение основ трудового права	1

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

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 тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета 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

10.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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.

10.2 Промежуточная аттестация

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 доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 0,5 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

10.3 Оценивание результатов обучения

Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине

Сформированность знаний	Сформированность умений	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности
полнота, глубина, осознанность	результативность, правильность, прочность, последовательность, рефлексивность	качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий

10.3.1 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при текущем контроле

Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
	высокий	пороговый	не сформирована
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» или не выполнены
Использование основной и дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	не использует

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

Показатели оценки (дескрипторы)	Уровень сформированности компетенции			
	высокий		пороговый	не сформирована
	оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.	Демонстрирует полное понимание проблемы.	Демонстрирует понимание проблемы.	Демонстрирует понимание проблемы.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены. Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Решение практических заданий не предложено.
2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.	Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	
3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).	Полные ответы на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены в полном объеме.	Ответы по существу на все теоретические вопросы. Практические задания выполнены.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	
4. Уровень использования справочной литературы.	Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Намечены схемы решения предложенных практических заданий.	
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.				

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

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

10.4 Оценочные материалы для текущего контроля

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 перечень вариантов контрольных работ приведен в Фонде оценочных средств.*

Примерная тематика контрольных работ

1. Особенности российской правовой системы.
2. Социальные нормы: понятие и виды.
3. Законность и правопорядок.
4. Понятие и признаки гражданского общества.
5. Способы предупреждения коррупционных проявлений.

10.5 Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины

Ниже представлены примеры вопросов к зачету. *Полный перечень всех вопросов приведен в Фонде оценочных средств.*

Примеры вопросов к зачету

1. Основные теории происхождения права.
2. Понятие и признаки государства.
3. Механизм государства.
4. Форма государства.
5. Понятие и признаки права.

10.6. 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 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

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 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.

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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;

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 экономических 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:

- 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.

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:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 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 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 (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 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.

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
О-1. Правоведение: учебник и практикум для вузов / С.И. Некрасов [и др.]; под редакцией С.И. Некрасова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 645с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488778#page/1 (дата обращения 01.06.2022)	Да
О-2. Левакин, И.В. Противодействие коррупции: учебник и практикум для вузов / И.В. Левакин, Е.В. Охотский, и.Е. Охотский, М.В. Шедий; под общей редакцией Е.В. Охотского. – 3-е изд.– Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 427с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-489752#page/1 (дата обращения 01.06.2022)	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Анисимов, А.П. Правоведение: учебник и практикум для вузов / А.П. Анисимов, А.Я. Рыженков, А.Ю. Осетрова, О.В. Попова; под редакцией А.Я. Рыженкова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 339с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488888#page/5 (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-2. Румянцова, Е.Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для вузов / Е.Е. Румянцова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 267с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korruptcii-512437#page/3 (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-3. Амара, М.И. Противодействие коррупции в Российской Федерации. Библиография (1991-2016 гг.) / М.И. Амара, Ю.А. Нисневич, Е.А. Панфилова – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 284с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korruptcii-v-rossiyskoy-federacii-bibliografiya-1991-2016-gg-514945#page/2 (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-4. Арчаков, М.К. Политический экстремизм: сущность, проявления, меры противодействия: монография / М.К. Арчаков; под научной редакцией Ю.А. Ермакова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 295с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/politicheskiy-ekstremizm-suschnost-proyavleniya-mery-protivodeystviya-494084#page/2 (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-5. Кафтан, В.В. Противодействие терроризму: учебное пособие для вузов / В.В. Кафтан. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 261с. – (Высшее образование)	Режим доступа: https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-terrorizmu-489436#page/3 (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-6. Эррера Л.М. Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений всех форм обучения / Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»; Новомосковск, 2019. – 73 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 01.06.2022).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 01.06.2022).

4 Учебный курс «Правоведение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941> (дата обращения 01.06.2022).

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 01.06.2022).

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 01.06.2022).

7 Консультант плюс - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

8 Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» / Документы. Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/> (дата обращения: 01.06.2022).

9 Официальный интернет-портал правовой информации / Информационно-правовая система «Законодательство России». Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/ips> (дата обращения: 01.06.2022).

13 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 Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c34497bef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

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)

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
Б1.О.08 «Правоведение»

1 Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72. Контактная работа 8,35 часов, из них: лекционные 3, практические занятия 5. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «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 следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	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 решения. 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.
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. УК-11.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению. УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции. УК-11.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.
Адаптация к производственным условиям	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства. ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

Уметь:

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

Владеть:

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

6 Виды учебной работы и их объемСеместр 3

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		8,35
Лекции		3
Практические занятия (ПЗ)		5
Лабораторные работы (ЛР)		-
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35
Самостоятельная работа		60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (и другие виды самостоятельной работы)		60
Форма(ы) контроля:	Зачет	
Промежуточная аттестация (зачет)		3,65

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

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск - 2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования –бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.08.2020 г., регистрационный № 59336);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (в ред. от 17.08.2020 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;
- 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);
- 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;
- Положение о фонде оценочных средств в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.05.2022;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного 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

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

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 обосновывать полученные выводы.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 «Основы экономики и управления производства» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия,

Правоведение, Математика, Иностранный язык.

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) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;

уметь:

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;

владеть:

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;

- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	108	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	10	4
В том числе:	-	
Лекции	6	2
Практические занятия	4	2
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа (всего):	94	-
в том числе:		
Контрольная работа	24	-
Проработка лекционного материала и учебно-методического материала	50	-
Подготовка к практическим занятиям	20	-
Промежуточная аттестация	3,65	-
Форма(ы) контроля:	Зачет	

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. занятия	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике	18	-	-	-	-	-	-	-	18
1.1	Предмет, содержание и задачи курса	6	-	-	-	-	-	-	-	6
1.2	Предприятие – основное звено экономики	6	-	-	-	-	-	-	-	6
1.3	Производственная и организационная структуры предприятия	6	-	-	-	-	-	-	-	6
2	Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования	34	2	4	1	2	1	-	-	28
2.1	Основные фонды предприятия	8,5	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	7
2.2	Оборотные средства предприятия	8,5	1	1	0,5	0,5	0,5	-	-	7
2.3	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	8,5	-	1	-	0,5	-	-	-	7
2.4	Производственная программа и мощность предприятия	8,5	-	1	-	0,5	-	-	-	7

3	Раздел 3. Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия	22,5	2	1	1	1,5	1	-	-	20
3.1	Издержки производства и себестоимость продукции	9	2	1	1	1	1	-	-	7
3.2	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	7,5	-	-	-	0,5	-	-	-	7
3.3	Цены и ценообразование на предприятии	6	-	-	-	-	-	-	-	6
4	Раздел 4. Экономический механизм функционирования предприятия	29,5	-	1	-	0,5	-	-	-	28
4.1	Качество и конкурентоспособность продукции	7	-	-	-	-	-	-	-	7
4.2	Инновационная и инвестиционная политика предприятия	7	-	-	-	-	-	-	-	7
4.3	Планирование хозяйственной деятельности предприятия	7	-	-	-	-	-	-	-	7
4.4	Эффективность хозяйственной деятельности предприятия	8,5	-	1	-	0,5	-	-	-	7
	ИТОГО	104	4	6	2	4	2	-	-	94
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация	3,65	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	108	-	-	-	-	-	-	-	-

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике	
1.1 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.
1.2 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.
1.3 Производственная и организационная структуры предприятия	Производственная структура предприятия. 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. Организационная структура управления предприятием. Типы управленческих структур.
Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования	
2.1 Основные фонды предприятия	Уставной капитал и имущество предприятий. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура. Методы оценки основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Нормы амортизации, их роль и методика разработки. Способы начисления амортизационных отчислений: линейный, уменьшающегося остатка. Понятие ускоренной амортизации. Амортизационный фонд, его назначение и использование. Особенности начисления амортизации на нематериальные активы. Показатели эффективности и пути улучшения использования основных фондов.
2.2 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.

2.3 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.
2.4 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.
Раздел. 3 Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия	
3.1 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.
3.2 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.
3.3 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.
Раздел 4. Экономический механизм функционирования предприятия	
4.1 Качество и конкурентоспособность продукции	Сущность и значение повышения качества продукции. Система показателей качества продукции. Факторы, влияющие на качество продукции. Конкурентоспособность продукции, ее сущность и методы определения. Политика предприятия в области качества. Система управления качеством продукции на предприятии. Стандартизация и сертификация продукции.
4.2 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.
4.3 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.
4.4 Эффективность хозяйственной	Показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности. Сущность, критерии финансового состояния

деятельности предприятия	предприятия и показатели его характеризующие. Оценка состояния баланса.
--------------------------	---

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;	+			
2	- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;		+		
3	- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;			+	
4	- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;				+
Уметь:					
1	- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	+			
2	- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;		+		
3	- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;			+	
4	- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;				+
Владеть:					
1	- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;	+			
2	- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;		+		
3	- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;			+	
4	- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности				+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
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-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+	+	+
2	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+	+	+	+
		УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	+	+	+	+

		УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+	+
3	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства	+	+	+	+

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела (подраздела) дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2.1	Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ	0,5
	2.2	Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств	0,5
	2.3	Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда	0,5
	2.4	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
2	3.1	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
	3.2	Изучение методов расчета выручки. Виды прибыли и ее распределение. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.	0,5
	4.4	Изучение критериев финансового состояния предприятия и показателей его характеризующих. Оценка состояния баланса.	0,5

8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

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 тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена 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.

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.

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 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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 экономических 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:

- 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.

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:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 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 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.).

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. 12.1, 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 (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).

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.

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
О-1. Воробьева, И. П. Экономика и управление производством: учебное пособие для вузов / И. П. Воробьева, О. С. Селевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 191 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/ekonomika-i-upravlenie-proizvodstvom-490332#page/1 (дата обращения 01.06.2022)*	Да
О-2. Экономика предприятия. Практикум: учебное пособие для вузов / С. П. Кирильчук [и др.]; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 517 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/ekonomika-predpriyatiya-praktikum-516680#page/1 (дата обращения 01.06.2022)	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, 2022. - 72 с.	Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240	Да
Д.2. 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, 2022. - 39 с.	Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240	Да
Д-3. Экономика предприятия: учебник и практикум для вузов / А. В. Колышкин [и др.]; под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/ekonomika-predpriyatiya-511211#page/1 (дата обращения 01.06.2022)	Да

*Договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Юрайт» ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 01.06.2022).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 01.06.2022).

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 01.06.2022).

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 01.06.2022).

13 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	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран -	приспособлено*

аттестации	постоянное хранение в ауд. 215).	
------------	----------------------------------	--

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 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 MSWindows XP и MSWindows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке MicrosoftImaginePremium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4cба-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер MozillaFirefox. Распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOfficeWriter. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOfficeImpress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDFAdobeAcrobatReaderDC 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)

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
Б1.О.09 «Основы экономики и управления производством»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 10,35 час., из них: лекционные бчас, практические занятия 4 час. Промежуточная аттестация – 3,65 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 реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономических показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать 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. Качество и конкурентоспособность продукции. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

- анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.1);
- осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов (УК-1.2);
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.4);

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10):

- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике(УК-10.1);
- применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2);
- использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности (УК-10.3).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии(ОПК-3):

- знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства(ОПК 3.1).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия.

Уметь:

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии.

Владеть:

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

6 Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	108	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	10,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	10	4
В том числе:	-	
Лекции	6	2
Практические занятия	4	2
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-
Самостоятельная работа (всего):	94	-
в том числе:		
Контрольная работа	24	-
Проработка лекционного материала и учебно-методического материала	50	-
Подготовка к практическим занятиям	20	-
Промежуточная аттестация	3,65	-
Форма(ы) контроля:	Зачет	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

Новомосковский институт (филиал)

«УТВЕРЖДАЮ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 «Математика»

Специальность: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы:
«Технология электрохимических производств»

Квалификация: **Бакалавр**
Форма обучения
заочная

Новомосковск
2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки 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);

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 специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

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 N 40168);

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 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 – бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1-го и 2-го семестров. Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование обучающимися системы знаний об основных положениях и теоремах математики

Основной задачей изучения дисциплины:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления,
- привитие навыков использования математических методов в практической деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.10 «Математика» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть. 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. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	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
Оптимизация методов решения	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 решения

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК

Естественнонаучная подготовка	ОПК2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии
-------------------------------	--	--

4.1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

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.

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.

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов		
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	44,6	22,3	22,3
Контактная работа, аудиторная	44	22	22
в том числе:	-	-	-
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Вид аттестации (экзамен)	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	370	185	185
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	2	2

Проработка лекционного материала		80	40	40
Подготовка к практическим занятиям		80	40	40
Подготовка к контрольным пунктам		206	103	103
Подготовка к экзамену		17,4	8,7	8,7
Общая трудоемкость	час	432	216	216
	зач. ед.	12	6	6

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Контр оль	Всего час.
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.			
1	Тема 1. Линейная алгебра.	1	4	-	40		45
2	Тема 2. Векторная алгебра	1	2	-	20		23
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	1	2	-	30		33
4	Тема 4. Элементы теории множеств	1	2	-	10		13
5	Тема 5. Введение в математический анализ	1	4	-	40		45
6	Тема 6. Функции нескольких переменных	1	4	-	45		50
7	Тема 7. Интегральное исчисление	1	4	-	30		35
8	Тема 8. Дифференциальные уравнения	1	4	-	30		35
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	1	2	-	25		28
10	Тема 10. Элементы функционального анализа	-	2	-	25		27
11	Тема 11. Функции комплексного переменного	1	2	-	25		28
12	Тема 12. Числовые и функциональные ряды	1	2	-	25		28
13	Тема 13. Операционное исчисление	1	2	-	25		28
	Консультации перед экзаменом					-	-
	Вид аттестации (экзамен)					0,6	0,6
	Подготовка к экзамену					17,4	17,4
	Всего	12	32	-	370		432

6.2. Содержание разделов и тем (подразделов) дисциплины

Раздел 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.

Раздел 2. Векторная алгебра

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Метод координат. Координаты вектора. 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.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Раздел 4. Элементы теории множеств

Множества. Основные определения и примеры. Отображение (функция). Взаимно однозначное отображение. Суперпозиция. Равномощность множеств. Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Точная верхняя и нижняя грани подмножества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию

неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Ряд Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Раздел 6. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения

Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. 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. 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.

Раздел 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.

Раздел 10. Элементы функционального анализа

Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.

Раздел 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.

Раздел 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. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических функций.

Раздел 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.

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	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12	Раздел 13
	<i>Знать:</i>													

1	Основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:																	
1	Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:																	
1	Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12	Раздел 13		
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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	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 решения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

3	ОПК2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	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.	4
2	Раздел 2	Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.	2
3	Раздел 3	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.	2
4	Раздел 4	Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)	2
5	Раздел 5	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 Лопитала. Исследование функций на выпуклость/вогнутость, нахождение точек перегиба функции. Нахождение асимптот функции. Общее исследование функции и построение ее графика.	2

6	Раздел 6	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).	2
7	Раздел 7	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.	2
8	Раздел 8	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.	4
9	Раздел 9	Вычисление двойного и тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного (тройного) интеграла.	4
10	Раздел 10	Основные действия с множествами в метрическом пространстве.	2
11	Раздел 11	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. Основные функции комплексного переменного.	2
12	Раздел 12	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.	2
13	Раздел 13	Таблица изображений Лапласа типовых функций. Нахождение прямого и обратного преобразований Лапласа простейших функций. Решение дифференциальных, интегральных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине "Математика" не предусмотрены.

Примерная тематика рефератов

1. Определение элементарных функций
2. История появления комплексных чисел
3. Сущность линейной зависимости векторов
4. Основы математического анализа.
5. Методы решения линейных уравнений.
6. Методы решения нелинейных уравнений.

7. Основные тригонометрические формулы.
8. Математик Эйлер и его научные труды.
9. Декарт и его математические труды.
10. Основные концепции математики.
11. Современные открытия в области математики.
12. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
13. Замечательные кривые в математике
14. Математика бесконечности
15. Алгебра матриц
16. Задачи линейной алгебры
17. Об основаниях теории множеств
18. Применение теоремы Эйлера к некоторым задачам
19. Числа, которые преобразили мир
20. Поверхности второго порядка.
21. Кривые второго порядка.
22. Кривые в полярной системе координат.
23. Биография Р. Крамера и И. Гаусса. Их вклад в математику.
24. Биография П. Лапласа и его достижения в области математики.
25. Комплексные числа и действия над ними
26. Применение матриц в науке и технике.
27. Применения систем линейных уравнений.
28. Применения аналитической геометрии.
29. Применения векторной алгебры.
30. Применения производных.
31. Биография К.Т.В. Вейерштрасс.
32. Биография О.Л. Коши.
33. Биография К. Маклорена.
34. Биография П. Ферма.
35. Биография Ж.Л. Лагранж.

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, 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 (1 и 2 семестр) и зачета с оценкой (3 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).

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;

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

Лабораторные работы не предусмотрены.

11.5. 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 оформления работы;
 - своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. 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. 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.

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 математических задач.

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

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 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).

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
---------------------	---------------	----------------

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
Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб. : [б. и.], 2006. - 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление.- М., Наука, 1988. - 432с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1984. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1980. - 176с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник., - М., Наука, 1982. - 192с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с.	http://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»	Да
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.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да

<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>
<p>10. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с.</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>11. 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>

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

12.3. 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 11.11.2022).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 11.11.2022).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.11.2022).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 11.11.2022).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Математика*» 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
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	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)

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

13.2. 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Линейная алгебра</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения линейной алгебры - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы линейной алгебры для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 2. Векторная алгебра</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения векторной алгебры, - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы векторной алгебры для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	

<p>Раздел 3. Аналитическая геометрия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения аналитической геометрии - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы аналитической геометрии для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 4. Элементы теории множеств</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения теории множеств - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы аналитической геометрии для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения дифференциального исчисления - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы дифференциального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	<p>Оценка за экзамен 1 семестр</p>
<p>Раздел 6. Функции нескольких переменных</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения теории функции нескольких переменных - Основные математические методы, 	

	<p>позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы теории функции нескольких переменных для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения интегрального исчисления функции одной переменной - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения теории дифференциальных уравнений - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения теории интегрального исчисления функции нескольких переменных - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для 	

	<p>решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы теории интегрального исчисления функции нескольких переменных для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 10. Элементы функционального анализа</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения функционального анализа - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы функционального анализа для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 11. Функции комплексного переменного</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения теории функции комплексного переменного линейной алгебры - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы теории функции комплексного переменного для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 12. Числовые и функциональные ряды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения теории рядов - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и 	

	<p>технических систем</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы теории рядов для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	
<p>Раздел 13. Операционное исчисление</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные положения операционного исчисления - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы операционного исчисления для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа - Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа 	<p>Оценка за экзамен 2 семестр</p>

Приложение 1.1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.07 Математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **12/432**. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.10 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, медицинская химия и т. п.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области применения математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- освоение системного подхода для решения поставленных задач оптимальным способом.

4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, дифференциальное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, 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

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	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
Оптимизация методов решения	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 решения

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление;

- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

Уметь:

применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений

Владеть :

- математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа.

- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего часов		
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	44,6	22,3	22,3
Контактная работа, аудиторная	44	22	22
в том числе:	-	-	-
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Вид аттестации (экзамен)	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	370	185	185
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	2	2

Проработка лекционного материала		80	40	40
Подготовка к практическим занятиям		80	40	40
Подготовка к контрольным пунктам		206	103	103
Подготовка к экзамену		17,4	8,7	8,7
Общая трудоемкость	час	432	216	216
	зач. ед.	12	6	6

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

Новомосковский институт (филиал)

«УТВЕРЖДАЮ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 и «Теория вероятностей и математическая статистика»

Специальность: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы:
«Технология электрохимических производств»

Квалификация: Бакалавр
Форма обучения
заочная

Новомосковск
2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки 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);

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 специализанта, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

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 N 40168);

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 специализанта, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 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 ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование обучающимися системы знаний об основных положениях и теоремах теории вероятностей и математической статистики

Основной задачей изучения дисциплины:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления,
- привитие навыков использования математических методов теории вероятностей и математической статистики в практической деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении общего курса высшей математики. Изучение теории вероятностей и математической статистики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Метрология, стандартизация и сертификация и т. п.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование следующих компетенций:

- универсальная компетенция (УК) и индикаторы ее достижения

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

- **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	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

<p>Оптимизация методов решения</p>	<p>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>	<p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p>
------------------------------------	--	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

<p>Наименование категории (группы) ОПК</p>	<p>Код и наименование ОПК</p>	<p>Код и наименование индикатора достижения ОПК</p>
<p>Естественнонаучная подготовка</p>	<p>ОПК2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии</p>

4.1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Знать:

- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций;
- современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности от выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем;
- методы оценки достоверности анализируемой информации;
- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода;
- статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области.

- базовые понятия теории вероятностей и математической статистики при планировании работ химической направленности;
- способы аппроксимации численных характеристик в математической статистике;
- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата теории вероятностей и математической статистики;

Уметь:

- применять статистические методы для решения задач в области химии;
- применять статистические методы для решения прикладных задач;
- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;
- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;

Владеть:

- основными основными положениями теории вероятностей и математической статистики;
- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;
- методами решения вероятностных задач;
- методами определения основных характеристик случайных величин;
- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа или 3 зачетных 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	Объём	
	З.е.	Акад. Ч.
Общая трудоёмкость дисциплины	3	108
Контактные работы – аудиторные занятия	1,45	17
Лекции	0,5	7
Практические занятия	0,95	10
Самостоятельная работа	1,55	87
Контактная самостоятельная работа		50
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		
Индивидуальные задания	1,55	37
Форма контроля	зачёт	

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Семестр 3

Лекции – 18 часов, практические 34 часа, , самостоятельная работа студента (СРС) 56 часов

№ раздела	Наименование раздела	Наименование темы (подраздела)	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРП*, час	СРС** час.
1.	Элементы комбинаторики	Тема 1. Формулы комбинаторики	1	2			10
2.	Основы теории	Тема 2. Случайные события	0,5	1			9

	вероятностей	Тема 3. Условная и полная вероятности	0,5	2			10
		Тема 4. Схема Бернулли	0,5	2			9
3.	Случайные величины	Тема 5. Законы распределения случайных величин	1	2			9
		Тема 6. Характеристики случайных величин	1	2			10
4.	Элементы математической статистики	Тема 7. Выборочный метод	0,5	2			10
		Тема 8. Статистическая проверка гипотез	1	2			10
		Тема 9. Статистическое изучение взаимосвязей	1	2			10

6.2. Содержание разделов и тем (подразделов) дисциплины

Таблица 3. Содержание разделов и тем (подразделов) дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Наименование темы (подраздела)	Содержание
		Предмет и задачи курса	Основные задачи теории вероятностей и математической статистики. Роль и значение теории вероятностей и математической статистики в науке, технике и образовании.
1	Элементы комбинаторики	Формулы комбинаторики	Комбинаторное правило сложения и умножения. Размещения перестановки, сочетания.
		Случайные события	Понятие случайного события. Случайные события – подмножества в пространстве элементарных событий. Частота случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.
2	Основы теории вероятностей	Условная и полная вероятности	Условная вероятность. Независимость событий. Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
		Схема Бернулли	Формула Бернулли. Формула Пуассона. Полиномиальная формула. Локальная теорема Лапласа. Интегральная предельная теорема Лапласа.
		Законы распределения случайных величин	Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины
3	Случайные величины	Характеристики случайных величин	Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии случайной величины. Биномиальное распределение. Пуассоновское распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Моменты случайных величин.
		Выборочный метод	Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность данных. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения.
4	Элементы математической статистики	Статистическая проверка гипотез	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).
		Статистическое изучение взаимосвязей	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.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций;		+	+	+

2	- методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем;	+	+	+	+
3	- методы оценки достоверности анализируемой информации;		+	+	+
4	- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода;	+	+	+	+
5	- статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области;		+	+	+
6	- базовые понятия теории вероятностей и математической статистики при планировании работ химической направленности;		+	+	+
7	- способы аппроксимации численных характеристик в математической статистике;	+	+	+	+
8	- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата теории вероятностей и математической статистики;	+	+	+	+
Уметь:					
9	- применять статистические методы для решения задач в области химии;		+	+	+
10	- применять статистические методы для решения прикладных задач;				+
11	- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;		+	+	+
12	- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;	+	+	+	+
Владеть:					
13	- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;	+	+	+	+
14	- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;		+	+	+
15	- методами решения вероятностных задач;	+	+	+	+
16	- методами определения основных характеристик случайных величин;		+	+	+
17	- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.	+	+	+	+

№	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	1	2	3	4
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+
		УК-1.2. 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	+	+	+	+
	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 решения	+	+	+	+
2	ОПК-2.	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
		ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
		ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии -	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Практические занятия по дисциплине «Математика» предусмотрены учебным планом в объеме 34 часов.

Таблица 5. Тематика практических занятий и контрольных работ

Семестр 3

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость час.	Формы текущего контроля
1	1	Решение задач по комбинаторике	4	опрос
2	2	Решение задач по формулам классической, геометрической и гипергеометрической вероятности.	2	опрос,
3	2	Решение задач по формулам вероятности и формулам Байеса	4	опрос
4	2	Решение задач по формулам Бернулли. Полиномиальной формуле и асимптотическим формулам	4	опрос
5	3	Решение задач на определение законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин	4	опрос , ИЗ1
6	3	Определение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин	4	опрос

7	4	Определение характеристик вариационных рядов	4	опрос
8	4	Проверка статистических гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий и законе распределения случайной величины	4	опрос
9	4	Определение тесноты взаимосвязи между случайными величинами. Построение регрессионных уравнений. Оценка значимости уравнений регрессии.	4	Опрос, ИЗ2

8.2. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- проработка лекционного материала, изложенного на лекции, изучении материала в рекомендованной литературе и при необходимости внесении дополнений, разъяснений, формул, повторении выводов формул.
- подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического введения и примеров в сборнике примеров и задач, указанного в основной литературе. Необходимо также посмотреть решения задач на предыдущем практическом занятии.
- выполнение индивидуальных домашних заданий имеет своей целью доведение до уровня навыков выполнения заданий, позволяющих формировать компетенции, предусмотренные стандартом.

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.

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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

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

11.7. 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 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.

11.8. Методические рекомендации для студентов

Подготовка к практическим занятиям и самостоятельному решению индивидуальных заданий

Программа курса и календарный план проведения практических занятий составлены так, что темы практических занятий следуют за темами лекций. Программа курса размещается на кафедральном стенде. План практических занятий с перечнем задач для самостоятельной работы на текущий семестр предоставляется студентам в распечатанном на бумаге виде и каждый студент имеет возможность сделать себе ксерокопию. Задания для самостоятельной работы индивидуальны для каждого студента и подлежат обязательному выполнению. Вариантность достигается набором данных при одинаковом условии.

Подготовка к очередному практическому занятию состоит в проработке лекционного материала. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале практического занятия. На практическом занятии, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на практическом занятии учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач и полученные результаты. По пройденной на практическом занятии теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса 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 $0,86 \cdot 10^{-4}$ 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 удастся 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.

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

Профессорско-преподавательский состав пользуется 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).

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).

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.

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
О-1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.	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. - 404с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с.	http://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%96%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»	Да
2. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.	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	Да

Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с.	%BF %D0%B8.pdf Система поддержки учебных курсов «Moodle»	
--	--	--

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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 11.02.2021).

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: 08.07.2019)

13. 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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Лекционный зал 320</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326</i>	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)

		информации)
<i>Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Компьютерный класс 301</i>	21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL Учебные столы, стулья.	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория №326а)</i>	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)

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

13.2. Программное обеспечение

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP Llicense), 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: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, 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”.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» детально представлен в разделе 6. Он предусматривает текущий контроль уровня освоения дисциплины на всех видах занятий, рубежный контроль в виде контрольных работ и промежуточный контроль. По всем формам контроля приведены критерии оценивания. Критерии оценивания, используемые при промежуточной аттестации, позволяют установить уровень сформированности компетенций и индикаторы достижения компетенций.

Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценивания
Раздел 1. Элементы комбинаторики	Знает: - методы вероятностного анализа проблемных ситуаций - методы оценки достоверности анализируемой информации - математические методы разработки стратегии решения	Текущий контроль <i>Оценивания уровня знаний:</i> – оценивания устного

	<p>проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые математические понятия при планировании работ химической направленности - методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии; - применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными положениями теории вероятностей и математической статистики; - методами решения вероятностных задач; - методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики. 	<p>опроса на всех видах занятий,</p> <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка письменных заданий, – оценивания выполненного индивидуального задания – оценивание результатов контрольной работы №1 <p>Промежуточная аттестация</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивания выполненных индивидуальных заданий (4 семестр), – оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)
<p>Раздел 2. Основы теории вероятностей</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы вероятностного анализа проблемных ситуаций - методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем - методы оценки достоверности анализируемой информации - математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода - базовые математические понятия при планировании работ химической направленности (ОПК4.1); - способы аппроксимации численных характеристик <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии; - применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными положениями теории вероятностей и математической статистики; - методами анализа случайных факторов физико-химических процессов; - методами решения вероятностных задач; - методами определения основных характеристик случайных величин; - методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики. 	<p>Текущий контроль <i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивания устного опроса на всех видах занятий, <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка письменных заданий, <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Случайные величины</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы вероятностного анализа проблемных ситуаций - методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем - методы оценки достоверности анализируемой информации - математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода - базовые математические понятия при планировании работ химической направленности - способы аппроксимации численных характеристик - методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии; - применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными положениями теории вероятностей и математической статистики; - методами анализа случайных факторов физико-химических процессов; - методами решения вероятностных задач; - методами определения основных характеристик случайных величин; - методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики. 	<p>Текущий контроль <i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивания устного опроса на всех видах занятий, <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка письменных заданий, – оценивание результатов контрольной работы №2 <p>Промежуточная аттестация</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивания выполненных индивидуальных заданий, – оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)
<p>Раздел 4. Элементы математической статистики</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы вероятностного анализа проблемных ситуаций - методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем (УК-1.2); - методы оценки достоверности анализируемой информации - математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода - статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области - базовые математические понятия при планировании работ химической направленности - способы аппроксимации численных характеристик - методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять статистические методы для решения задач в области химии; - применять статистические методы для решения прикладных задач; - интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии; - применять знания теории вероятностей и математической 	<p>Текущий контроль <i>Оценивания уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивания устного опроса на всех видах занятий, <p><i>оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка письменных заданий, <p>Промежуточная аттестация</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивания уровня сформированности компетенций на зачете (4 семестр)

	<p>статистики к описанию химико-технологических процессов;</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;- методами решения вероятностных задач;- методами определения основных характеристик случайных величин;- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.	
--	---	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Дисциплина осваивается на 2 курсе 3 семестре.

1. **Общая трудоемкость** (з.е. / час) дисциплины оставляет /108. Контактная работа - аудиторные занятия 52 часа, из них: лекционные 18 часов, практические – 34 часа, , консультация 0 часов, контактная работа – промежуточная аттестация 0 часов. Самостоятельная работа студента 56 часов. Форма промежуточного контроля: зачёт.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при изучении общего курса высшей математики. Изучение теории вероятностей и математической статистики способствует успешному освоению всего комплекса технических и специальных дисциплин образовательной программы. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Метрология, стандартизация и сертификация и т. п.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование обучающимися системы знаний об основных положениях и теоремах теории вероятностей и математической статистики

Основной задачей изучения дисциплины является:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления,
- привитие навыков использования математических методов теории вероятностей и математической статистики в практической деятельности.

4. Содержание дисциплины

Дисциплина включает следующие 4 раздела «Элементы комбинаторики», «Основы теории вероятностей», «Случайные величины», «Основы математической статистики» и 9 подразделов (темы).

Тема 1. Формулы комбинаторики

Тема 2. Случайные события

Тема 3. Условная и полная вероятности

Тема 4. Схема Бернулли

Тема 5. Законы распределения случайных величин

Тема 6. Характеристики случайных величин

Тема 7. Выборочный метод

Тема 8. Статистическая проверка гипотез

Тема 9. Статистическое изучений взаимосвязей

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:

- методы вероятностного анализа проблемных ситуаций (УК-1.1);

- методы выявления случайных взаимосвязей между составляющими сложных систем (УК-1.2);
- методы оценки достоверности анализируемой информации (УК-1.3);
- математические методы разработки стратегии решения проблемных ситуаций на основе вероятностного подхода (УК-1.4);
- статистические способы критической оценки современных концепций характера в своей предметной области (УК-2.1).
- базовые понятия теории вероятностей и математической статистики при планировании работ химической направленности (ОПК-2.1) ;
- способы аппроксимации численных характеристик в математической статистике (ОПК-2.2);
- методы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием математического аппарата теории вероятностей и математической статистики (ОПК-2.3) ;

Уметь:

- применять статистические методы для решения задач в области химии;
- применять статистические методы для решения прикладных задач;
- интерпретировать основные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики применительно к проблемам химии;
- применять знания теории вероятностей и математической статистики к описанию химико-технологических процессов;

Владеть:

- основными положениями теории вероятностей и математической статистики;
- методами анализа случайных факторов физико-химических процессов;
- методами решения вероятностных задач;
- методами определения основных характеристик случайных величин;
- методами решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3

Вид учебной работы	Объём	
	З.е.	Акад. Ч.
Общая трудоёмкость дисциплины	3	108
Контактные работы – аудиторные занятия	1,45	17
Лекции	0,5	7
Практические занятия	0,95	10
Самостоятельная работа	1,55	87
Контактная самостоятельная работа		50
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		
Индивидуальные задания	1,55	37
Форма контроля	зачёт	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.12 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

**Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки
«Технология электрохимических производств»**

Форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

**Новомосковск
2022**

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);

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) 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 *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 –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решение конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков 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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.12 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

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

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной	ОПК-2.1 Знает современные математические и физикохимические методы для решения задач профессиональной деятельности

Информационно коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий т использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов 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
---	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

Уметь:

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

Владеть:

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 13 час., из них: лекции - 3 час, лабораторные – 10 час. Самостоятельная работа студента 55 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,361	13
Лекции	0,083	3
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10
Самостоятельная работа	1,528	55
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,694	25
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,833	30
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0	0
Форма (ы) контроля: зачёт		
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	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. Основы теории погрешностей	5,25		0,25						5
2.	Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.	12,25		0,25				2		10
3.	Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.	6,25		0,25				1		5
4.	Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.	6,25		0,25				1		5
5.	Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование	6,5		0,5				1		5
6.	Раздел 6. Аппроксимирование функций.	7,5		0,5				2		5
7.	Раздел 7. Численное интегрирование.	11,5		0,5				1		10
8.	Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	12,5		0,5				2		10
	Контроль	4		0						
	ИТОГО	72	0	3	0	0	0	10	0	55

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы теории погрешностей

Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешность округления. Значение, верные и сомнительные цифры числа. Формы записи приближенных чисел. Погрешность суммы, произведения и частного приближенных чисел. Погрешность функции одной и нескольких переменных. Решение обратной задачи теории погрешностей.

Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.

Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Способы отделения корней. Методы уточнения корней: дихотомии, итераций, хорд, касательных,

секущих, комбинированный метод хорд и касательных, алгоритмы уточнения корней этими методами.

Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.

Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем линейных уравнений: итераций, Зейделя. Алгоритмы решения систем линейных уравнений численными методами.

Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений: итераций, Зейделя, Ньютона, модифицированные методы Ньютона. Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений численными методами.

Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование

Постановка задачи интерполирования. Интерполирование методом Вандермонда. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные и разделенные разности. Интерполяционные формулы Ньютона для регулярных и нерегулярных таблиц. Оценка погрешности интерполяционных формул. Алгоритм решения задачи интерполирования с помощью интерполяционных многочленов. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование. Численное дифференцирование.

Раздел 6. Аппроксимирование функций.

Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод наименьших квадратов. Аппроксимирование функции одной переменной степенным многочленом. Алгоритм аппроксимации таблично заданной функции методом наименьших квадратов.

Раздел 7. Численное интегрирование.

Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников. Формула Ньютона-Котеса. Формула трапеций, применение формулы трапеций при численном интегрировании. Формула Симпсона, применение формулы Симпсона при численном интегрировании. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования

Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами: Эйлера, Рунге-Кутта.

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	Раздел 7	Раздел 8
Знать:								
– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:								
– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:								
– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и	+	+	+	+	+	+	+	+

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	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8

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	+	+	+	+	+	+	+	+
---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физикохимические методы для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов 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	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практических занятий по дисциплине не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Вычислительная математика», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2	Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.	1
2	Раздел 3	Численные методы решения систем линейных уравнений.	1
3	Раздел 4	Численные методы решения систем нелинейных уравнений.	2
4	Раздел 5	Интерполирование функций, численное дифференцирование	2
5	Раздел 6	Аппроксимирование функций.	2

6	Раздел 7	Численное интегрирование.	1
7	Раздел 8	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	1

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 индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* 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 не предусмотрены.

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.6. 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 профессиональной деятельности.

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

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, 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 **Б** (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.

11.8. 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 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
Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6.	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492872 (дата обращения: 05.11.2022). Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244	Да

	от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.	
Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0.	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492873 (дата обращения: 05.11.2022). 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
Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-05894-9	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491796 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.	

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Аппроксимация функции одной переменной в MathCAD. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2007, 40 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.	Библиотека НИ РХТУ	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
Тивиков А.С., Мочалин В.П., Цибизов Г.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений химической технологии в среде Mathcad. Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт; Сост.: Новомосковск, 2006.- 36 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/	Библиотека НИ РХТУ	Да

РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.		
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институ	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

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: 1.09.2022).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.09.2022).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=730> (дата обращения: 1.09.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

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.

Образовательная платформа «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM»

Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022г.

ИКЗ 221770707263777070100100090015814244

Срок действия с 06.04.2022 по 05.04.2023г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф"

Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.

Доступ в Центре Информационных Технологий

ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"

Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г.

срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

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 «*Вычислительная математика*» 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
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска 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, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 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.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия

MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы теории погрешностей	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	Оценка при тестировании
Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	Оценка при тестировании

<p>Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.</p>	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.</p>	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование</p>	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 6. Аппроксимирование функций.</p>	<p>Знает — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 7. Численное интегрирование.</p>	<p>Знает — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	<p>Знает — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Вычислительная математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.12 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков 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

4. Содержание дисциплины

Основы теории погрешностей Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Интерполирование функций, численное дифференцирование Аппроксимирование функций. Численное интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

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	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
-------------------------------------	------------------------	--

Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной	ОПК-2.1 Знает современные математические и физикохимические методы для решения задач профессиональной деятельности
Информационно коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов 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

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

Уметь:

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

Владеть:

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,361	13
Лекции	0,083	3
Практические занятия (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10
Самостоятельная работа	1,528	55
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,694	25
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,833	30
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0	0
Форма (ы) контроля: зачёт		
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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 ФИЗИКА

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы:
«Технология электрохимических производств»

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2022

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);

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 специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020г. N 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. N 59336) (далее – стандарт);

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 N 40168);

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;

Положение 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 – бакалавриат по специальности 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020г. N 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. N 59336), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3-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 ФИЗИКА является обеспечение базовой подготовки студентов в области классической и современной физики

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления природы, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов представлений о естественнонаучной картине мира.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.13 Физика** относится к Обязательной части блока 1.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, и является основой для последующих дисциплин: Химия, Химическая технология, Техническая термодинамика, Прикладная механика, Материаловедение и защита от коррозии, Электротехника и промышленная электроника.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения
Универсальные компетенции	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач 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-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 УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения

– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественно-научных дисциплин к решению практических вопросов

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
--------------------------------------	---------------------------	-----------------------	---	---

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский

Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции	Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	ПК 5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных	ПК 5.4. Готов 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	Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний.
---	--	--	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать: - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.

Владеть: базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	14	504	5	180	5	180	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		46,9		16,3		16,3		14,3
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)								
Лекции		18		6		6		6
Лабораторные работы (ЛР)		28		10		10		8
Контактная самостоятельная работа		0,9		0,3		0,3		0,3
Самостоятельная работа		423		151		151		121
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям и экзаменам		240		90		90		60
Выполнение контрольных работ		183		61		61		61
Формы контроля:				Зачет, эк-замен		Зачет, эк-замен		Экзамен
Контактная работа - промежуточная аттестация	14	34,1	5	12,7	5	12,7	4	8,7

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

6.1.1 Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	ак часы				
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	СРС. (включая контрольные)	Контроль
	Установочная лекция.	1	1			
1	Кинематика, динамика.	54	2	6	46	
2	Законы сохранения. СТО. Механические колебания. Волны	49	2	2	45	

3	Молекулярная физика	63	1	2	60	
	Экзамен	0,3				0,3
	Подготовка к экзамену	12,7			31	12,7
	Всего	180	6	10	151	13

6.1.2 Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	ак. часы				
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	СРС (включая контрольные)	Контроль
4	Электростатика, ток	66	2	4	60	
5	Магнитное поле.	50	2	4	44	
6	ЭДС индукции	51	2	2	47	
	Вид аттестации (экзамен)	0,3				0,3
	Подготовка к экзамену	12,7			31	12,7
Всего		180	6	10	151	13

6.1.3 Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	ак. часы				
		Всего	Лекции	Лаб. раб	СРС. (включая контрольные)	Контроль
7	Волновая оптика	45	2	2	41	
8	Квантовая оптика	45	2	4	39	
9	Физика атомов и молекул.	45	2	2	41	
	Экзамен	0,3				0,3
	Подготовка к экзамену	8,7				8,7
Всего		144	6	8	121	9

6.2. Содержание разделов дисциплины

6.2.1 Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Кинематика. Динамика.	Радиус-вектор, Скорость. Уравнение пути. Ускорение. Вращательное движение. Законы Ньютона. Импульс. Закон динамики вращательного движения. Работа. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Работа неконсервативных сил и механическая энергия
2	Механические колебания. Волны.	Закон сохранения импульса. момента импульса. механической энергии. Принцип относительности Галилея, Эйнштейна. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. Колебания. Дифференциальное и кинематическое уравнение колебаний. Маятники. Механические волны.
3	Молекулярная физика	Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Идеальный газ. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. КПД Теплового двигателя

6.2.2 Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
4	Электростатика, ток	Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Теорема Гаусса для электрического поля. Работа в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Электроёмкость. Объёмная плотность энергии электрического поля. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников, Работа и мощность постоянного тока
5	Магнитное поле	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и кругового проводников. Циркуляция вектора магнитной индукции. Сила Ампера, Лоренца. Классификация магнетиков.
6	. ЭДС индукции	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений

6.2.3 Третий тр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
7	Волновая оптика	Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Положение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Поляризация свеа. Поляризаторы. Закон Малюса.
8	Квантовая оптика	Излучение нагретых тел. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона.
9	Физика атомов и молекул.	Корпускулярно-волновой дуализм света. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании, квантование энергии. Частица в одномерной потенциальной яме, квантовый гармонический осциллятор, туннельный эффект. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Энергия атома водорода, квантовые числа. Спектр излучения атома водорода. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	В результате освоения дисциплины студент должен:		
	<p>Знать: физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами</p>	<p>Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собствен-</p>	<p>Владеть: базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода</p>

	физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	ных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методик, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты	исследования
1.	+	+	+
2.	+	+	+
3.	+	+	+
4.			+
5.	+	+	+
6.	+		
7.	+		
8.	+	+	+
9.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Раз- делы	Код и наименование компетенции: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				Код и наименование 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
	Код и наименование индикатора достижения компетенции				Код и наименование индикатора достижения компетенции
	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	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения
1.	+		+	+	+
2.	+		+	+	
3.	+	+	+		+
4.		+			+
5.	+	+	+	+	
6.	+		+	+	
7.	+		+	+	
8.	+	+			+
9.		+	+	+	+

Код и наименование компетенции: ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции: ПК 5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований,
--	--

Раз- делы				выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
	Код и наименование индикатора достижения компетенции			Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств	ПК 5.4. Готов 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
1	+		+	+
2	+		+	
3	+	+	+	+
4		+		+
5	+	+	+	
6	+		+	
7	+		+	
8	+	+		+
9		+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физика», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

8.2.1. Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в первом семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	часы
1	1,2	Изучение закона динамики вращательного движения	6
2	1,2	Проверка основного закона динамики вращательного движения	6
3	1	Проверка закона сохранения момента импульса	6
4	2	Изучение затухающих колебаний	6
5	3	Определение отношения теплоемкостей газов или Определение универсальной газовой	6

8.2.2. Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают во втором семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	часы
1.	4	Исследование электростатического поля	6
2	4	Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока	6

3	5	Исследование магнитного поля соленоида Измерение горизонтальной составляющей сти магнитного поля Земли	6
4	5	Определение удельного заряда электрона	6
5	6	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	6

8.23.Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в третьем семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	часы
1	7	Изучение явления внешнего фотоэффекта	6
2	7	Определение постоянной Стефана - Больцмана	6
3	9	Определение постоянной Ридберга	6
4	9	Определение первого потенциала возбуждения	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы,
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума
- подготовка к зачетам и экзаменов

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.

11.1. 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.

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. Решение контрольных работ

Решение контрольных работ способствует усвоению лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, и охватывают все основные разделы дисциплины.

В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Оценивание практических заданий входит в защиту контрольных..

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 компьютерных тестов к допуску и защитам по лабораторным 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;
- 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

Рабочей программой не предусмотрены

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 задач общего курса физики

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. 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.

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 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 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 лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. 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 проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

8. 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.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению контрольных работ

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее 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 искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений 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 $24\,700$ 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 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 протоколе лабораторной работы имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей, перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

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

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

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

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы..

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.

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 Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего 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			
Учебники			
№ п/п	Основная литература	Режим доступа	Объем печен-ность
1	Трофимова Т.И. Курс физики. -М, «Высшая школа», 2007	Библиотека НИ РХТУ	Да
2	Епифанов Г.И. Физика твердого тела. Издательство «Лань», 2010	Библиотека НИ РХТУ	Да
3	Савельев И.В. Курс физики, в 3-х томах.. -М, «Наука», 1988, 1989	Библиотека НИ РХТУ	Да
Задачники			
5	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. 2006	Библиотека НИ РХТУ	Да
6	Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, 1990, 2005	Библиотека НИ РХТУ	Да
Лабораторные практикумы			
7	Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. Молекулярная физика.	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
8	Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм. Новомосковск, 2017г	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
9	Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Подольский В.А., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3а. Волновая оптика. Новомосковск, 2019	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
10	Подольский В.А. Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Часть 4. Физика твердого тела. Новомосковск, 2017	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
11	Подольский В.А., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3б. Квантовая оптика. Новомосковск, 2019	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА			
12	Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учеб. Пособие для студ. Вузов. М.: Академия. 2015. -720с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
13	Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Физика. Часть 1. Конспект лекций для бакалавров. Новомосковск, 2021	Библиотека НИ РХТУ	Да
14	Сивкова О.Д. Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Электромагнетизм : конспект лекций по физике для бакалавров, издание 2 исправленное. Новомосковск, 2019	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
15	Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный Электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. Новомосковск, 2018	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
16	Борщан В.С. Гукасов А.С. Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д. Волновая оптика (конспект лекций) Новомосковск, 2002	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
17	Коняхин В.П., В.П. Кощенко В.И. Примеры решения задач по теме: «Физические основы механики». - Новомосковск, 1996	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
18	Кощенко В.И., Резвов Ю.Г. Колебания и волны (примеры решен. задач) . - Новомосковск, 1998	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
19	Дюков А.Л., Коняхин В.П. Примеры решения задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика». - Новомосковск, 2000	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
20	Григорьев В.В. Коняхин В.П. и др. Примеры	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика	Да

	решения задач по теме: «Электростатика, постоянный ток».- Новомосковск, 1995	https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	
21	Подольский В.А. Григорьев В.В. и др. Электромагнетизм. Примеры решения задач. - Новомосковск, 1997	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да
22	Черков В.М., Борщан В.С. Сивкова О.Д. и др. Оптика. Примеры решения задач. - Новомосковск 1999	Сайт НИ РХТУ. Фи.зика https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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:

http://newlibrary.ru/author/savelev_i_v_.html (Савельев И.В. В трех томах)

<http://physics.nad.ru> (Физика в анимациях)

<http://lib.mexmat.ru/books/7397>, <http://lib.mexmat.ru/books/7399> (Зисман Г.А., Тодес О.М., Курс общей физики, т. I, II)

<http://lib.mexmat.ru/books/42824> (Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике)

<http://edu.uray.ru/post/248> (некоторые лекционные демонстрации)

<http://NIRHTU> (сайт кафедры Естественонаучные и математические дисциплины, дисциплина «Физика – конспекты лекций, примеры решения задач)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- контрольные вопросы к лабораторным работам в лабораторных практикумах
- информационно-методические материалы: учебно-методические разработки в электронном виде (Сайт НИ РХТУ. Фи.зика <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Физика*» 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,

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 302(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.	приспособлено
Препараторская для хранения лекционных демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)	Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено
Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2НВР -5ДМ, насосы Комовского, манометры.	приспособлено

Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интес+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.	приспособлено
Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных 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.	приспособлено
Учебная лаборатория «Физики твердого тела» 307 Предназначена для проведения лабораторных работы 3-го семестр	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.	приспособлено
Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов	Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRay».	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	приспособлено

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1-4, 8-9	<p>Знать: - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p> <p>Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.</p> <p>Владеть: базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками</p>	<p>Оценка за лабораторный практикум: по результат оценки за тестирования на компьютере, оценка за защиту по тестам на компьютере, учитываются результаты фронтального проса на практических занятиях, оценка за коллоквиум</p> <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы, оценка за умение пользоваться приборами и обработку результатов измерений</p> <p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов</p>

	работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования	лабораторной работы.
3,7,9	<p>Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.</p> <p>Владеть: базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования</p>	<p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов лабораторной работы.</p> <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы, оценка за умение пользоваться приборами и обработку результатов измерений</p>
3	<p>Владеть: базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования</p>	<p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.13

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 14 / 504: Контактная работа 46,9 час, из них: лекционные 18, лабораторные 28, экзамены 0,9. Контроль 34,1 час. Самостоятельная работа студента 423 час.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 1,2,3 семестрах.

Форма промежуточного контроля: семестр 1 – зачет и экзамен, семестр 2 – зачет и экзамен, семестр 3 – экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.13 Физика** относится к Обязательной части блока 1.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Математика, и является основой для последующих дисциплин: Химия, Химическая технология, Техническая термодинамика, Прикладная механика, Материаловедение и защита от коррозии, Электротехника и промышленная электроника.

3. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является обеспечение базовой подготовки студентов в области классической и современной физики. Задачи преподавания дисциплины: изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления природы, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач; формирование у студентов представлений о естественнонаучной картине мира.

4. Содержание дисциплины. Изучаются разделы: 1 Кинематика. Динамика. 2 Законы сохранения. СТО. Механические колебания. Волны. 3 Молекулярная физика. 4 Электростатика. Постоянный ток. 5 Магнитное поле. 6 ЭДС индукции. 7 Волновая оптика. 8 Квантовая оптика. 9 Физика атомов и молекул.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций
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
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 решения
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследова-	ПК-5.4 Готов 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 направле-

дований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов план	ния подготовки
--	----------------

В результате сформированности компетенций студент должен:

Знать: - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных; применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов с использованием физических законов и представлений; обрабатывать данные с использованием стандартных методов, представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий; планировать и проводить эксперименты.

Владеть: базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности; навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	14	504	5	180	5	180	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		46,9		16,3		16,3		14,3
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)								
Лекции		18		6		6		6
Лабораторные работы (ЛР)		28		10		10		8
Контактная самостоятельная работа		0,9		0,3		0,3		0,3
Самостоятельная работа		423		151		151		121
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям и экзаменам		240		90		90		60
Выполнение контрольных работ		183		61		61		61
Формы контроля:				Зачет, эк-замен		Зачет, эк-замен		Экзамен
Контактная работа - промежуточная аттестация	14	34,1	5	12,7	5	12,7	4	8,7

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

Б1.О.14.01 Основы информационных технологий

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- 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 «дублирующем» 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 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

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14.02 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

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 – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

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 возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.14.02 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности** 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 технологии для профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ОПК-6.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

	использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<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): 2/72 Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекционные 6 час., лабораторные – 10 час. Самостоятельная работа студента 52 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. 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	2	72	–	–
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,444	16	–	–
Лекции	0,167	6	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10	0,056	2
Самостоятельная работа	2,556	52	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,278	10	–	–

Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,278	10	–	–
Подготовка контрольной работы (ПЗ)	0,889	32	–	–
Форма (ы) контроля: зачёт				
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. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности	5	–	1	–	–	–	2		2
1.1	Основные возможности профильного ПО	2,5	–	0,5	–	–	–	1		1
1.2	Основные приемы работы с профильным ПО	2,5	–	0,5	–	–	–	1		1
2.	Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения	63	–	5	–	–	–	8	7	50
2.1	Использование профильного ПО для графического представления данных	13	–	1	–	–	–	2	2	10
2.2	Использования векторных и матричных преобразований в профильном ПО	13	–	1	–	–	–	2	1	10
2.3	Использование символьных операций в профильном ПО	6,5	–	0,5	–	–	–	1	1	5
2.4	Использование логических преобразований в профильном ПО	6,5	–	0,5	–	–	–	1	1	5
2.5	Решение нелинейных уравнений средствами профильного ПО	12	–	1	–	–	–	1	1	10
2.6	Решение систем уравнений средствами профильного ПО	12	–	1	–	–	–	1	1	10
3	Зачёт	4								
	ИТОГО	72	–	2	–	–	–	10		92

6.2. Содержание разделов дисциплины

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности

1.1 Классификация профильного ПО для решения задач профессиональной деятельности. Основные возможности профильного ПО.

1.2 Основные приемы работы с профильным ПО. Состав и приемы работы с профильным ПО. Используемые типы данных. Организация вычислений (табуляция функций, вычисление интегралов и дифференциалов, сумм и произведений).

Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения

2.1 Порядок построения и форматирование двумерных графиков. Построение особенности представления трехмерных графиков.

2.2 Создание массивов. Индексирование элементов массива. Добавление и удаление элементов из массива. Определение основных характеристик массивов. Основные операции с массивами. Векторизация.

2.3 Использование символьных операций для вычисления производных и интегралов. Использование команд меню, панелей инструментов, «горячих» клавиш при символьных преобразованиях.

2.4 Реализация основных логических операций.

2.5 Особенности решения нелинейных уравнений с использованием встроенных функций и символьного процессора.

2.6 Особенности решения систем уравнений с использованием встроенных функций.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	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 «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», позволяет освоить методы работы пакета для проведения инженерных вычислений.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Технология работы в среде универсального пакета для проведения математических вычислений	2
2	Раздел 2	Графические возможности универсального пакета для проведения математических вычислений	2
3	Раздел 2	Изучение использования векторных и матричных операций	2
4	Раздел 2	Работа с символьным процессором	1
5	Раздел 2	Использование логических операций	1
6	Раздел 2	Решение нелинейных уравнений	1
7	Раздел 2	Решение систем уравнений	1

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* 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 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:

- 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 «дублирском» 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 «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

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 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

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 25.09.2023г.	Да
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 GNU GPL 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), программе компьютерного тестирования. SanRav(договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching. 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”.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные положения информационных технологий ИТ	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	Оценка за контрольную работу

<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): 2 з.е./72ак.час. Форма промежуточного контроля: зачёт.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14.02 – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладание компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика и ИКТ»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

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 возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

4. Содержание дисциплины

Состав и назначение профильного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. Основные приемы работы с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности Приемы работы в среде универсального математического пакета. Создание текстовых областей, ввод и формирование текста. Ввод формул, их редактирование. Стандартные и пользовательские функции. Операторы для проведения расчетов. Векторные и матричные операции. Графические возможности. Выполнение арифметических расчетов и символьных преобразований. Выполнение логических преобразований. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных и нелинейных уравнений.

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 числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>

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	2	72	–	–
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,444	16	–	–
Лекции	0,167	6	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	0,278	10	0,056	2
Самостоятельная работа	2,556	52	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,278	10	–	–
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,278	10	–	–
Подготовка контрольной работы (ПЗ)	0,889	32	–	–
Форма (ы) контроля: зачёт				
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

ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.15 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

***Направленность (профиль): «Технология электрохимических
производств»***

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск - 2022

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», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020 г.

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 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 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», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020 г. (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и

накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 и 3 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 теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

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 **Б1.О.15 Общая и неорганическая химия** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для последующих дисциплин.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в	ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе	основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической	анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе	навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами

		технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире ОПК-1.3 Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов	связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире	проведения химических реакций и процессов
2	Общепрофессиональные навыки	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК 2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности	современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	применять основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ	современными методами и базами данных для решения задач профессиональной деятельности

			<p>ОПК 2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии</p>			
3	Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-5.1 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные</p> <p>ОПК-5.2 Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности</p> <p>ОПК-5.3 Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p>	основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач	осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные	навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; готовит отчеты по выполненной исследовательской работе
4	Профессиональные навыки	<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества, основные закономерности протекания химических процессов; химические свойства элементов различных групп Периодической	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач

		осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ		системы и их важнейших соединений,		
--	--	--	--	------------------------------------	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;
- основные понятия и законы химии;
- 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;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- назначение и области применения основных химических соединений;
- основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- правила работы в химической лаборатории.

Уметь:

- использовать основные понятия и законы естественных наук;
- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- анализировать и 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;
- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;
- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

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;
- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;
- навыками использованием справочной химической литературы;
- методами проведения химических реакций и процессов

- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;
- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;
- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	7	252	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,26	45,3	0,74	26,65	0,52	18,65
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Лекции		4		2		2
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)		-		-		-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		40		24		16
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	10,06	362	5,92	213	4,14	149
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		188		113		75
Выполнение контрольных работ		126		76		50
Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов		48		24		24
<i>Зачет, экзамен</i>						
Экзамен	0,68	24,7	0,34	12,35	0,34	12,35
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		24,7		12,35		12,35

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.	Основные понятия и законы химии Строение атома и систематика			2		-		-		60

	химических элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул									
2.	Основные закономерности протекания химических процессов.			-		-		8		48
3.	Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные соединения			-		-		12		57
4.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.			-		-		4		48
5.	<i>Подготовка к экзамену</i>	12,35								
6.	<i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>	0,65								
7.	Всего 1 семестр	252	-	2	-	-	-	24	-	213
8.	Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения			2				4		30
9.	Химия соединений s-элементов			-				4		30
10.	Химия соединений d-элементов			-				4		30
11.	Химия соединений p-элементов			-				4		43
12.	Химия соединений f-элементов			-				-		16
15.	<i>Подготовка к экзамену</i>	12,35								
16.	<i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>	0,65								
17.	Всего 2 семестр	180	-	2	-	-	-	16	-	149
18.	Итого за 1 и 2 семестры	432	-	4	-	-	-	40	-	362

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	<p>Раздел 1 Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях</p> <p>1.1 Основные понятия и законы химии</p> <p>1.2 Строение атома и систематика химических элементов Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>1.3 Химическая связь и строение молекул</p>	<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. Формы существования материи. Основные химические понятия: атом, ион, молекула, простое вещество, бинарное соединение, сложное соединение. Современная номенклатура неорганических веществ. Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ.</p> <p>Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, уравнение состояния идеального газа.</p> <p>1.2 Строение атома. Краткая история развития теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Экспериментальные основы современной теории строения атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл, принимаемые значения. Атомные орбитали для s-, p-, d- и f- состояний электронов атома. Многоэлектронный атом. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов на электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Спин электрона. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда. Сокращенная и полная электронная и электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы.</p> <p>1.3 Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодический закон, Периодическая система и периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. 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. 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). 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</p>

		<p>взаимодействия. Водородная связь. Энергия и длина связи. Межмолекулярная и внутримолекулярная. 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>Раздел 2 Основные закономерности протекания химических процессов. 2.1 Основы химической термодинамики 2.2 Химическая кинетика и химическое равновесие</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. Термодинамика. Экзо- и эндотермические реакции. Термодинамические 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 химического равновесия. Понятие о химической кинетике. Скорость химической 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.</p> <p>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.	<p>Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные соединения</p>	<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. 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 pH сильных и слабых гидроксидов. Равновесие в системе малорастворимый электролит-насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов. Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций.</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> <p>3.4 Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователи, лиганды, комплексы. Координационное число комплексообразователя, дентантность лигандов. Номенклатура, классификация и способы получения КС.. Константа образования комплекса. Химическая связь в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Спектрохимический ряд лигандов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Изомерия КС. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости комплекса.</p>
4.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.	<p>4.1 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>4.2 Основы электрохимии. Электрохимические процессы. Процессы, протекающие при контакте металла с раствором электролита. Электрод. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд химической активности металлов. Условная классификация металлов по их активности. Уравнение Нернста. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Гальванический элемент и его работа. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Порядок разрядки ионов на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов.</p>
5.	Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения	<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> <p>Номенклатура, классификация и получение бинарных соединений. 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>
6.	Химия соединений s-элементов	<p>Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Изотопы, термическая диссоциация, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения. Гидриды, их классификация, получение и свойства. Применение водорода и его соединений.</p> <p>Строение атомов s- элементов, 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>

7.	Химия соединений d-элементов	Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.
8.	Химия соединений p-элементов	Общая характеристика. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, возможные 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 однокатионных 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.
9.	Химия соединений f-элементов	Лантаноиды (лантаниды). Общая характеристика элементов, степени окисления, нахождение в природе. Химические свойства простых веществ и их изменение с возрастанием атомного номера элемента. Причины сходства свойств лантаноидов. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Лантаноидное сжатие Соединения лантаноидов. Применение лантаноидов и их соединений. Актиноиды (актиниды). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Актиноидное сжатие. Применение актиноидов и их соединений. Перспективы развития теоретических основ химии.

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	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
	Знать:									
1	терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	основные понятия и законы химии;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	электронное строение атомов и молекул;	+		+	+	+	+	+	+	+
4	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;	+				+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-1.2. Знает основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1. При решении задач, возникающих в практической работе, находит взаимосвязь конкретной технической системы и расчетной модели и выполняет необходимые расчеты и исследования, используя современные технологии					+	+	+	+	+
		ОПК-2.2. Использует современные методы расчетов при решении прикладных задач, используя знания математики, механики, информатики и других дисциплин	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-2.3. Систематизирует параметры, определяющие качественные показатели и безопасность продукции, способен составить методику их определения					+	+	+	+	+

		ОПК-2.4. Формулирует цели и принципы технического регулирования, как совокупность поставленных задач, и определяет ожидаемый результат из решения					+	+	+	+	+
3	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные		+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-5.2 Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности		+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-5.3 Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе		+	+	+	+	+	+	+	+
4	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности					+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия – не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Общая и неорганическая химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и элементарные методы экспериментальных исследований.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Определение тепловых эффектов реакции нейтрализации и реакции гидратации серной кислоты.	4
2.	2	Зависимость скорости реакции от параметров реакции: концентрации, температуры, катализатора. Влияние параметров реакции на смещение химического равновесия.	4
3.	3	Приготовление раствора Na_2CO_3 заданной концентрации из более концентрированного раствора соды. Метод титрования.	4
4.	3	Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Определение pH раствора. Изучение образования и растворения малорастворимых веществ. Произведение растворимости.	4
5.	3	Реакции в растворах электролитов. Изучение реакций гидролиза солей различного типа. Определение pH раствора соли.	4
6.	4	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Изучение работы гальванического элемента. Изучение процессов электрохимической коррозии стальных конструкций. Электролиз.	4
7.	5	Изучение химических свойств металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями	4
8.	6	Свойства соединений s-элементов 1 и 2 групп. Жёсткость воды и способы ее устранения	4
9.	7	Свойства соединений d-элементов 6-12 групп	4
10.	8	Свойства соединений p-элементов 13-17 группы	4

Примерная тематика рефератов – не предусмотрены

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 (2 и 3 семестры) и лабораторного практикума (2 и 3 семестры) 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 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).

11.6. 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. 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.

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 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 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 6 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

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 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;

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 лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц.

На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
 - б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
 - в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

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.

11.8. 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 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.

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.

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 13 (если специально не оговорено) 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 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.

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 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.

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
О-1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка ; ред. А. И. Ермаков. - 30-е изд., перераб. и доп. - М. : Интеграл-Пресс, 2008. - 727 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Практикум по химии: Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; 4-е изд. исправл. и доп. /ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева».Новомосковский институт; 2007. 200 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник. - СПб.: ЭБС. Издательство «Лань»_2018. - 744 с.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/107904/#1	
Д-2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособ. / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы образцов минералов

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Общая и неорганическая химия**» 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
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева,	приспособлено

Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено
Учебная лаборатория ауд.№ 269 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32	

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях</p> <p>1.1 Основные понятия и законы химии</p> <p>1.2 Строение атома и систематика химических элементов</p> <p>Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>1.3 Химическая связь и строение молекул</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений; - основные понятия и законы химии; - электронное строение атомов и молекул; - основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия и законы естественных наук, - использовать методы математического анализа и моделирования, - объяснять строение атомов и молекул; - оформлять результаты теоретических работ, формулировать выводы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками теоретического исследования строение молекулы и его влияния на свойства вещества; - навыками выполнения основных видов химических расчетов. 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Раздел 2 Основные закономерности протекания химических процессов.</p> <p>2.1 Основы химической термодинамики</p> <p>2.2 Химическая кинетика и химическое равновесие</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия химической термодинамики; – законы термохимии; – основные понятия и законы химической кинетики; – основные методы теоретического и экспериментального исследования . <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять протекание основных химических процессов; – определять функции состояния системы; – рассчитывать скорости химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах; – применять закон действия масс для обратимых процессов; – использовать элементарные методы химического исследования веществ при решении экспериментальных задач; – оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками теоретического и экспериментального исследования химических процессов; – навыками проведения химических опытов и экспериментов, – навыками выполнения основных видов химических расчетов; – навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов . 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Раздел 3 Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы выражения состава растворов – свойства растворов электролитов – основные процессы в растворах электролитов; – теорию электролитической диссоциации С.Аррениуса; – основные типы гидролиза солей; - строение и свойства координационных соединений; – основные методы теоретического и экспериментального исследования растворов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять протекание основных физико- 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня</p>

соединения	<p>химических процессов в растворах электролитов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять свойства растворов электролитов; – использовать различные теории для объяснения свойств растворов; – использовать элементарные методы химического исследования веществ при изучении свойств растворов – оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета и приготовления растворов заданной концентрации; – навыками теоретического и экспериментального исследования физико-химических процессов в водных растворах; – элементарными приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; – навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов 	сформированности компетенций на экзамене
<p>Раздел 4 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типы окислительно – восстановительных реакций; – основные электрохимические процессы; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, протекающих в гетерогенных процессах на границе раздела фаз; – основные методы теоретического и экспериментального исследования процессов, протекающих при взаимных превращениях химической и электрической форм энергии . <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять протекание окислительно-восстановительных процессов – объяснять протекание основных электрохимических процессов – использовать элементарные методы химического исследования свойств веществ при решении экспериментальных задач; – оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками теоретического и экспериментального исследования окислительно – восстановительных процессов; – элементарными приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; – навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов . 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Раздел 5 Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; – основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; – зависимость химических свойств металлов от их положения в ПС Д.И. Менделеева и в ряду стандартных электродных потенциалов; – назначение и области применения основных металлов; – основные методы теоретического и экспериментального исследования химических свойств металлов; – свойства бинарных и сложных соединений. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять протекание окислительно-восстановительных процессов – объяснять протекание основных электрохимических процессов 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать элементарные методы химического исследования свойств веществ при решении экспериментальных задач; - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений; - навыками использованием справочной химической литературы; - методами проведения химических реакций и процессов; - приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; - навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе. 	
<p>Раздел 6 Химия соединений s-элементов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - электронное строение атомов и молекул; - основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества; - химические свойства s-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - назначение и области применения основных химических соединений s-элементов; - основные химические свойства простых и сложных веществ s-элементов и методы их исследования; - современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности - правила работы в химической лаборатории. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия и законы естественных наук; - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач; - анализировать и 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; - применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования; - осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные; - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы; - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеет:</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 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<p>исследования химических соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач; - навыками использованием справочной химической литературы; - методами проведения химических реакций и процессов - приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; - навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе. 	
<p>Раздел 7 Химия соединений d-элементов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - электронное строение атомов и молекул; - основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества; - химические свойства d-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - назначение и области применения основных химических соединений d-элементов; - основные химические свойства простых и сложных веществ s-элементов и методы их исследования; - современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности - правила работы в химической лаборатории. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия и законы естественных наук; - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач; - анализировать и 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; - применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования; - осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные; - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы; - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владет:</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; - основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач; - навыками использованием справочной химической 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<p>литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения химических реакций и процессов - приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; <p>навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.</p>	
<p>Раздел 8 Химия соединений р-элементов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - электронное строение атомов и молекул; - основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества; - химические свойства р-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - назначение и области применения основных химических соединений р-элементов; - основные химические свойства простых и сложных веществ s-элементов и методы их исследования; - современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности - правила работы в химической лаборатории. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия и законы естественных наук; - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач; - анализировать и 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; - применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования; - осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные; - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы; - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеет:</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; - основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач; - навыками использованием справочной химической литературы; - методами проведения химических реакций и процессов - приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе. 	
<p>Раздел 9 Химия соединений f-элементов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию и номенклатуру простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - основные принципы и способы получения простых веществ, бинарных и сложных химических соединений; - электронное строение атомов и молекул; - основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества; - химические свойства f-элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - назначение и области применения основных химических соединений s-элементов; - основные химические свойства простых и сложных веществ f-элементов и методы их исследования; - современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности - правила работы в химической лаборатории. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия и законы естественных наук; - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач; - анализировать и 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; - применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования; - осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные; - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы; - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владет:</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; - основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач; - навыками использованием справочной химической литературы; - методами проведения химических реакций и процессов - приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами; - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; - навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе. 	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тесты – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины Б1.О.15. «Общая и неорганическая химия»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 7 / 252. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 и 3 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП, блок Б1.О.14.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для последующих дисциплин

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

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.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	<p>Раздел 1 Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях.</p> <p>Основные понятия и законы химии.</p> <p>Строение атома и систематика химических элементов Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>Химическая связь и строение молекул.</p>	<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. Формы существования материи. Основные химические понятия: атом, ион, молекула, простое вещество, бинарное соединение, сложное соединение. Современная номенклатура неорганических веществ. Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ.</p> <p>Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, уравнение состояния идеального газа.</p> <p>1.2 Строение атома. Краткая история развития теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Экспериментальные основы современной теории строения атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл, принимаемые значения. Атомные орбитали для s-, p-, d- и f- состояний электронов атома. Многоэлектронный атом. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов на электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Спин электрона. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда. Сокращенная и полная электронная и электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы.</p> <p>1.3 Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодический закон, Периодическая система и периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. 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</p>

		<p>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. 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). 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. 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>Раздел 2 Основные закономерности протекания химических процессов. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и химическое равновесие</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. 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.</p> <p>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.	<p>Раздел 3 Растворы и другие дисперсные системы.</p>	<p>3.1 Дисперсные системы. Дисперсные системы: дисперсная фаза, дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем по агрегатному</p>

	<p>Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация и ионные реакции. Гидролиз солей. Комплексные соединения</p>	<p>состоянию и размеру частиц. Истинные растворы. Растворение как самопроизвольный физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость. Влияние на растворимость температуры и давления. Кривая растворимости. Коэффициент растворимости и массовая доля растворенного вещества в растворе. Насыщенные и пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность раствора, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.</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> <p>3.4 Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователи, лиганды, комплексы. Координационное число комплексообразователя, дентантность лигандов. Номенклатура, классификация и способы получения КС.. Константа образования комплекса. Химическая связь в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Спектрохимический ряд лигандов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Изомерия КС. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости комплекса.</p>
4.	<p>Раздел 4 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.</p>	<p>4.1 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>4.2 Основы электрохимии. Электрохимические процессы. Процессы, протекающие при контакте металла с раствором электролита. Электрод. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд химической активности металлов. Условная классификация металлов по их активности. Уравнение Нернста. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Гальванический элемент и его работа. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Порядок разрядки ионов на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов.</p>

5.	Раздел 5 Простое вещество. Бинарные и сложные химические соединения	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. Номенклатура, классификация и получение бинарных соединений. 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.
6.	Раздел 6 Химия соединений s-элементов	Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Изотопы, термическая диссоциация, физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения. Гидриды, их классификация, получение и свойства. Применение водорода и его соединений. Строение атомов s- элементов, 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.
7.	Раздел 7 Химия соединений d-элементов	Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.
8.	Раздел 8 Химия соединений p-элементов	Общая характеристика. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, возможные валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств однотипных соединений. Характерные и устойчивые степени окисления элементов, их изменение в периоде и по группам периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, к комплексообразованию. Водородные соединения p- элементов. Оксиды p- элементов. Способы их получения. Изменение кислотно - основных свойств высших оксидов p-элементов по периодам и группам. Гидроксиды p- элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p- элементов, образующих два и большее число гидроксидов. Окислительно – восстановительные свойства соединений p- элементов: общие закономерности. Применение простых веществ p- элементов и их соединений. Биологическая роль.Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов.
9.	Раздел 9 Химия соединений f-элементов	Лантаноиды (лантаниды). Общая характеристика элементов, степени окисления, нахождение в природе. Химические свойства простых веществ и их

		<p>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> <p>Перспективы развития теоретических основ химии.</p>
--	--	---

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

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире ОПК-1.3 Владеет навыками проведения	основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире	навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов

			химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов			
2	Общепрофессиональные навыки	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК 2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК 2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии	современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	применять основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ	современными методами и базами данных для решения задач профессиональной деятельности
3	Общепрофессиональные навыки	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные ОПК-5.2 Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники	основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач	осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные	навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов; готовит отчеты по выполненной исследовательской работе

			безопасности ОПК-5.3 Способен обрабатывать и интерпретироват ь экспериментальн ые данные, готовить отчеты по выполненной исследовательск ой работе			
4	Профессиональ ные навыки	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно- технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональн ой деятельности	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества, основные закономерности протекания химических процессов; химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений,	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональн ой деятельности	основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;
- основные понятия и законы химии;
- 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;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- назначение и области применения основных химических соединений;
- основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- правила работы в химической лаборатории.

Уметь:

- использовать основные понятия и законы естественных наук;
- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач;
- анализировать и 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;
- применять основные элементарные методы математического анализа и моделирования;

- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

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;
- основными элементарными методами химического исследования простых и сложных веществ при решении прикладных задач;
- навыками использованием справочной химической литературы;
- методами проведения химических реакций и процессов
- приемами работы с химической посудой, весами, установками и приборами;
- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов;
- навыками подготовки отчетов по выполненной исследовательской работе.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	7	252	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,26	45,3	0,74	26,65	0,52	18,65
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Лекции		4		2		2
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)		-		-		-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		40		24		16
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	10,06	362	5,92	213	4,14	149
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		188		113		75
Выполнение контрольных работ		126		76		50
Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов		48		24		24
<i>Зачет, экзамен</i>						
Экзамен	0,68	24,7	0,34	12,35	0,34	12,35
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		24,7		12,35		12,35

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б1.О.15 Общая и неорганическая химия»

основной образовательной программы

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

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

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.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		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

Б1.О.16 Органическая химия

**Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки
«Технология электрохимических производств»**

Форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 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 обеспечение базовой подготовки студентов в области органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.16 Органическая химия** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия и является основой для последующих дисциплин: Основы биохимии, Кинетика и механизмы реакций, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p>ОПК-1.2. Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов</p>

	<p>ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p>
	<p>ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-5.1. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные</p> <p>ОПК-5.2. Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности</p> <p>ОПК-5.3. Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p>

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации,</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p>

		проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ		Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

Уметь:

- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

Владеть:

- приемами расчета свойств веществ и материалов;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;

- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 ак. час. или 11 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	5	180	6	216
Контактная работа - аудиторные занятия:		61,3		30,65		30,65
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции		20		10		10
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		40		20		20
в том числе в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа		310		137		173
<i>В том числе:</i>						
Выполнение контрольных работ		85		30		55
Проработка лекционного материала		70		32		35
Подготовка к лабораторным занятиям		68		30		38
Подготовка к зачету		30		15		15
Подготовка к экзамену		60		30		30
Формы контроля: зачет, экзамен			Зачет, экзамен		Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		24,7		12,35		12,35

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.
1.	Введение	0,5	-	5	5,5
2.	Алканы.	1	-	5	6
3.	Алкены.	2	-	5	7
4.	Диены. Алкины.	2	-	5	7
5.	Ароматические соединения	3	10	6,3	19,3
6.	Спирты и фенолы	3	5	5	13

7.	Альдегиды и кетоны	3	5	6	14
8.	Карбоновые кислоты и их производные	2	5	6	13
9.	Ароматические нитросоединения.	0,5	5	6	11,5
10.	Амины	1	5	6	12
11.	Диазосоединения	2	5	6	13
12.	Выполнение контрольных работ			85	85
13.	Подготовка к лабораторным занятиям			68	68
14.	Подготовка к зачету			30	30
15.	Подготовка к экзамену			60	60
16.	Контактная работа - промежуточная аттестация			1,3	1,3
17.	Всего	20	40	310	396

* СРС – самостоятельная работа студента

6.2. Содержание разделов 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

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Органическая химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и методы синтеза, очистки и идентификации органических соединений.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Методы очистки органических соединений	20
2.	3,10	Синтез нитробензола, синтез м-нитробензойной кислоты, синтез α-нитронафталина, синтез β-нафталинсульфокислоты	2
3.	4	Синтез бромистого этила или бутила	2
4.	5	Синтез бензойной кислоты	2
5	9	Синтез этилацетата	2
6.	7	Синтез ди-н-бутилового эфира	2
7.	8	Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона.	2
8.	8,9	Синтез фталимида.	2
9.	10	Синтез п-нитроацетанилида	2
10.	10	Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты	2
11.	10	Синтез диазоаминобензола, синтез β-нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного	2
	Всего		40

8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Курсовая работа и рефераты не предусмотрены.

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;
- выполнение контрольных работ с использованием указанных в списке литературы научных источников и последующей проверкой преподавателем;
- подготовку к сдаче экзамена (3 и 4 семестры) и лабораторного практикума (3 и 4 семестры) по дисциплине.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ 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

Не предусмотрены учебным планом.

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 контрольные работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовая работа

Не предусмотрена

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 задач в области органической химии и органического синтеза.

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 в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные 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 инструкции по технике безопасности.

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, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;
- б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать.

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

- а) результатов работы,
- б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». 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.

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.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

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 или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать;
- 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 установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение».

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 теоретически (оформление протокола и защита).

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

	Режим доступа	Обеспеченность
Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - Т.1. - 401 с., Т.2. – 550с., Т.3. - 391 с.	ЭБС. Лань: http://e.lanbook.com/book/84108 ; http://e.lanbook.com/book/84109 ; http://e.lanbook.com/book/84110 Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.	Да
Травень В.Ф. Органическая химия. – М.: Академкнига, 2004. –Т. I, II	Библиотека НИ РХТУ	Да
Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников химико-технологических специальностей / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт; сост.; Г. Ф. Лебедева. Новомосковск, 2001, 27с.	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

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

12.3. 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: 08.06.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.06.2019).

3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по каждой теме от 20 до 30);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 119).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Органическая химия*» 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
Лекционная аудитория, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул. Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	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
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт 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. 386) Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (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. 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. Архиватор Zip ([public domain](#))
7. 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>)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работы. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

	<p>химическими веществами;</p> <ul style="list-style-type: none">- синтезировать органические соединения по заданной методике;- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;- интерпретировать результаты химических экспериментов;- составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- приемами расчета свойств веществ и материалов;- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;- знаниями об информационной безопасности;- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);- современной научной аппаратурой,- навыками ведения химического эксперимента;- навыками работы на компьютере;- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.	
--	---	--

<p>Раздел 2. Алифатические углеводороды</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; - современными компьютерными средствами для подготовки презентаций. 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работа. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	---	--

<p>Раздел 3. Циклические углеводороды</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	--	--

<p>Раздел 4. Галогенопроизводные углеводов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p>Раздел 5. Металлорганические соединения</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работы. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p>Раздел 6. Гидроксипроизводные углеводов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работы. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p>Раздел 7. Простые эфиры</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работы. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p>Раздел 8. Альдегиды и кетоны</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	--	--

<p>Раздел 9. Карбоновые кислоты и их производные</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p>Раздел 10. Амины</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
------------------------------------	--	--

<p>Раздел 11. Диазосоединения</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	--	--

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.О.16 - Органическая химия

1. Общая трудоемкость: 11 з.е. / 396 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен.

Дневное отделение: Контактная работа 213,3 ч., из них лекции- 70 ч., практические занятия -68 ч., лабораторные работы – 72 ч. Самостоятельная работа студента -111,3 ч.

Заочное отделение: Контактная работа 61,3 ч., из них лекции- 20 ч., лабораторные занятия – 40 ч., самостоятельная работа студента -310 ч., контроль- 24,7 ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ООП Б1.О.16. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия, Аналитическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Органическая химия» является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области органической химии

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение

Модуль 2. Алифатические углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены)

Модуль 3. Циклические углеводороды (алициклические соединения, арены, реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду, полициклические ароматические углеводороды)

Модуль 4. Галогенопроизводные углеводородов

Модуль 5. Металлорганические соединения

Модуль 6. Гидроксипроизводные углеводородов (спирты, фенолы)

Модуль 7. Простые эфиры

Модуль 8. Альдегиды и кетоны

Модуль 9. Карбоновые кислоты и их производные

Модуль 10. Амины

Модуль 11. Диазосоединения

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

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p>ОПК-1.2. Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p> <p>ОПК-1.3.</p>

	Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные ОПК-5.2. Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности ОПК-5.3. Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- знать виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

Уметь:

- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;

- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

Владеть:

- приемами расчета свойств веществ и материалов;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;
- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

6. Виды учебной работы и их объем*Семестры 3, 4*

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	5	180	6	216
Контактная работа - аудиторные занятия:		61,3		30,65		30,65
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции		20		10		10
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		40		20		20
в том числе в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа		310		137		173
<i>В том числе:</i>						
Выполнение контрольной работы		85		30		55
Проработка лекционного материала		70		32		35
Подготовка к лабораторным занятиям		68		30		38
Подготовка к зачету		30		15		15
Подготовка к экзамену		60		30		30
Формы контроля: зачет, экзамен			Зачет, экзамен		Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		24,7		12,35		12,35

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.17 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

**Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки
«Технология электрохимических производств»**

Форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск

2022

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);

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 N 40168);

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 «Фундаментальная химия»НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3,4 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 обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ методов анализа, принципов и методов идентификации химических соединений, определении качественного и количественного состава вещества, овладении навыками работы на современных аналитических приборах.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение теоретическими основами современных методов анализа;
- умение грамотно поставить и решить аналитическую задачу по определению состава объекта;
- приобретение навыков и приемов аналитического эксперимента, аппаратурно-измерительного подхода к анализу;
- знакомство с аналитической метрологией, ЭВМ как средством исследования и оценки результатов анализа.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, высшая математика, физика, органическая химия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

- **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; ОПК-1.2. Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире; ОПК-1.3. Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов
	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2. Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2.3. Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии
	ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания	ОПК-5.1. Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического

	по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ОПК-5.2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ; ОПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
--	---	---

– Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производственно;	ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**Знать:**

- методы качественного контроля химических процессов;
- методы количественного химического и физико-химического анализа;
- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;
- общие подходы к анализу;
- алгоритм проведения предварительных операций;
- методы расчета количества вещества.

Уметь:

- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;
- 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.

Владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования;
- навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач;
- техникой эксперимента;
- приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;
- техникой составления схемы анализа аналита;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		5
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	144	144
час.		
з.е.	4	4

Семестр 6

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		6
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 (дифференцированный зачет)	4	4
Общая трудоемкость ак.час.	108	108
з.е.	3	3

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

5 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.
1	1. . Предмет и задачи химических методов анализа аналитического контроля	1			1
2	Этапы проведения количественного химического анализа.	1	1	10	12
3	Вычисления в титриметрических методах анализа		1	20	21
4	Основы кислотно-основного титрования		6	25	31
5	Основы методов комплексонометрического титрования		6	24	30
6	Гетерогенные равновесия в аналитической химии			20	20
7	Основы методов окислительно-восстановительного титрования			20	20
8	Подготовка к итоговому компьютерному тестированию (ИКТ)				
9	Экзамен				8,7
	Всего	2	14	119	144

6 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.
-----------	---------------------------------	-------------	-------------------	----------	------------

1	Введение (установочная лекция)	0,5	–		0,5
2	Обзор спектральных методов анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	0,5	4	20	24,5
3	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по спектральным методам анализа			4	4
4	Обзор электрохимических методов анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	0,5	4	20	24,5
5	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по электрохимическим методам анализа			4	4
6	Обзор хроматографических методов разделения и анализа. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	0,5	4	20	24,5
7	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по хроматографическим методам анализа			4	4
8	Оформление контрольной работы			6	6
9	Собеседование по контрольной работе		2	10	12
10	Дифференцированный зачет (тест)				4
	Всего	2	14	88	108

6.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
5 семестр	
Раздел 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.	
Раздел 2. Теоретические основы и этапы химического качественного анализа	
Классификация химических методов качественного анализа. Особенности и характеристики аналитических реакций, способы и условия их проведения, чувствительность, активность и специфичность реакций. Дробный и систематический ход анализа. Классификация катионов и анионов.	
Раздел 3. Этапы проведения количественного химического анализа.	
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.	
Раздел 4. 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.	
Раздел 5. Теоретические основы титриметрических методов анализа	

5.1 Кислотно-основное титрование	Закон действия масс. Константы равновесия. Сильные и слабые электролиты. Константы диссоциации кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Уравнения материального баланса и электронейтральности. 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. 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 и их вычисление. Титрование многоосновных кислот и оснований, кислых солей и солей слабых кислот и оснований. Практическое применение кислотно-основного титрования для анализа неорганических и органических веществ
5.2 Комплексометрическое титрование	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.
5.3 Окислительно-восстановительное титрование	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. Перманганометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганометрических определений. Вещества, определяемые перманганометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия, характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода
5.4 Применение гетерогенных систем в аналитической практике	Гетерогенных систем в аналитической химии, их характеристика. Растворимость малорастворимых соединений. Факторы, влияющие на растворимость. Влияние одноименного иона. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений. Примеры использования этих явлений в химическом анализе.
6 семестр	
Раздел 6. Введение в физико-химические методы анализа	
Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Предел обнаружения. Оценка результатов измерений. Структура изучения курса.	
Раздел 7. Спектральные методы анализа	
7.1 Абсорбционный спектральный анализ.	Электромагнитное излучение и его характеристика. Избирательность поглощения излучения. Получение химико-аналитической информации на основании оптических данных электромагнитного излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{\max} , ϵ_{\max} ; наличие максимумов, интегральный, средний и максимальный молярный коэффициент погашения. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. Влияние отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера по химическим и физическим причинам на результаты анализа; пути устранения влияний. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Оптимальный спектр поглощения одного вещества и смеси. Выбор аналитической длины волны. Закон аддитивности оптической плотности и его использование в анализе. Фотоколориметрия и спектрофотометрия УФ-, ИК-, видимой области спектра. Их достоинства и сравнительная характеристика. Аппаратура для фотоколориметрических и спектрофотометрических измерений, схемы и основные узлы фотоэлектроколориметра и спектрофотометра. Приемы фотоколориметрического и спектрофотометрического анализа (методы градуировочного графика, сравнения, разбавления) их достоинства и недостатки, области применения

<p>7.2 Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия</p>	<p>Дифференциальная фотометрия, эффект расширения фотометрической шкалы и повышения точности измерений, метод двусторонней дифференциальной фотометрии. Фотометрическое титрование, сущность метода, виды кривых титрования. Фотометрия рассеянного света. Уравнение Релея, аналитическое и графическое выражение. Нефелометрия и турбидиметрия. Аппаратура методов, основные приемы анализа. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора. Способы атомизации пробы. Достоинства и недостатки метода. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.</p>
<p>7.3 Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.</p>	<p>Эмиссионный спектральный анализ. Возникновение эмиссионных спектров. Спектры атомов и ионов. Резонансные и последние линии. Интенсивность спектральной линии. Явление самопоглощения энергий. Приборы эмиссионного спектрального анализа, их принципиальная схема; угловая и линейная дисперсия, чувствительность прибора. Источники возбуждения, их характеристики. Процессы, происходящие в источнике возбуждения. Способы ввода веществ в источник возбуждения. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам (метод дисперсионной кривой, сравнения, интерполяции). Количественный анализ. Уравнение Ломаякина-Шайбе. Приемы количественного эмиссионного анализа (постоянного графика, одного и трех эталонов, добавок, внутреннего стандарта). Пламенная фотометрия. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Области применения.</p>
<p>Раздел 8. Электрохимические методы анализа</p>	
<p>8.1 Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.</p>	<p>Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Химические реакции, применяемые в ЭХМА и требования, предъявляемые к ним. Возможности ЭХМА. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода. Схема установки. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Расчет потенциала и конца электрохимического извлечения ионов металла из раствора. Достоинства, недостатки, границы применимости метода. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Ионоселективные электроды. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Электроды, требования, предъявляемые к индикаторным электродам и электродам сравнения. Принципиальные схемы потенциометрических установок. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа.</p>
<p>8.2 Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.</p>	<p>Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Зависимость электропроводности от концентрации и степени диссоциации электролита в растворе. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований, многокомпонентных смесей). Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрического титрования, электроды. Кондуктометрическое титрование в методах осаждения и комплексообразования. Высокочастотная кондуктометрия. Кривые титрования. Аппаратура. Возможности метода, достоинства и недостатки. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Способы выполнения кулонометрического анализа. Кулонометрия при контролируемом потенциале (потенциостатическая кулонометрия). Особенности метода. Поляризационные кривые и выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения.</p>
<p>8.3 Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа</p>	<p>Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярографии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Емкостной, диффузионный и предельный ток. Подавление миграционной составляющей тока. Электроды, требования, предъявляемые к электродам. Ртутный капельный электрод. Уравнение Ильковича. Максимумы, возникающие на полярограммах. Способы их подавления. Твердые вращающиеся электроды. Рабочая область потенциалов в вольтамперометрии. Требования, предъявляемые к электродам сравнения. Границы применимости классической вольтамперометрии. Новые виды полярографии (переменнотоковая, импульсная, инверсионная). Качественный анализ в вольтамперометрии. Приемы количественного расчета в вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Выбор потенциала рабочего электрода в амперометрии. Кривые амперометрического титрования по току титранта, определяемого вещества, продукта реакции. Возможности, достоинства и недостатки методов. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.</p>
<p>Раздел 9. Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</p>	

9.1 Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии	Цель и задачи хроматографического метода разделения и анализа. Его место среди других методов ФХМА. Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратному оформлению процесса.
9.2 Теоретические основы аналитической хроматографии.	Основные способы (фронтальный, элюентный, вытеснительный) получения хроматограмм. Общие теоретические основы хроматографических методов разделения. Зависимость формы выходных кривых от вида изотермы сорбции в колоночной и плоскостной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание. Связь коэффициента емкости с коэффициентом распределения. Влияние величины параметров удерживания на экспрессность хроматографического анализа. Критерии оценки хроматографического разделения: степень разделения, критерий селективности, критерий разделения. Оптимальные значения и пределы их изменения. Концепция теоретических тарелок и диффузионно-массообменная теория Ван-Деемтера. Практические выводы для оптимизации условий разделения.
9.3 Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки. Требования, предъявляемые к анализируемым веществам, подвижной и неподвижной фазам. Температура - рабочий параметр, регулирующий процесс разделения в газовой хроматографии. Детекторы, их назначение и классификация. Универсальные дифференциальные детекторы для газовой хроматографии (ДИП и детектор по теплопроводности), их устройство и принцип работы. Методы качественной идентификации и количественного расчета в газовой хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Назначение узлов установки. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация в зависимости от полярности фаз. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ. Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов. Типы хроматограмм в зависимости от направления движения подвижной фазы. Коэффициент движения, его влияние на результаты хроматографического разделения. Качественный и количественный анализ в плоскостной хроматографии. Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Ионообменные равновесия. Константа ионного обмена, ее физический смысл. Уравнение Никольского. Выражение коэффициента распределения в ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Рабочий интервал рН для каждого типа ионита. Сорбционные ряды, их аналитический аспект. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии в технологических процессах. Высокоэффективный вариант ионообменной хроматографии (ионная хроматография). Сущность метода. Применение экстракции в аналитической практике.
Раздел 10. Оценка методов инструментального анализа.	
Сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи: ее постановка, выбор способа анализа, обработка и представление результатов анализа. Примеры использования ФХМА при решении конкретных практических задач.	

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Знать:											
1	- методы качественного контроля химических процессов;		+	+			+				+
2	- методы количественного химического и физико-химического анализа;			+	+	+		+	+	+	
3	- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;	+		+	+	+	+	+	+	+	+
4	-общие подходы к анализу;	+		+	+		+				+
5	-алгоритм проведения предварительных операций;	+		+			+	+	+	+	

	деятельности	ОПК-2.3. Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	ОПК-5.Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1. Способен 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;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ОПК-5.2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

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 «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
-------	----------------------	---------------------------------	------

1	Раздел 2	Частные реакции катионов I-VI групп кислотно-щелочной классификации Систематический анализ смеси катионов	5
2	Раздел 5	- Контроль содержания кислоты (уксусной, серной, фосфорной) в растворе методом кислотно-основного титрования; - Комплексометрическое определение содержания ионов металла (меди, кальция, свинца) в растворе; - Перманганатометрическое определение содержания дихромата калия; - Иодометрическое определение содержания ионов меди (хлористоводородной кислоты).	45
3	Раздел 7	- Определение ионов алюминия методом добавок; - Определение ионов Fe^{3+} (Cu^{2+}) дифференциальным методом. - Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и титана (IV) при совместном присутствии; - Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии.	12
4	Раздел 8	- Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот; - Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II); - Кондуктометрическое титрование смеси ацетата и гидроксида натрия; - Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот; - Кулонометрическое титрование окислителя.	12
5	Раздел 9	- Определение предельных углеводов в их смеси методом внутренней нормализации; - Разделение ионов железа (III), кобальта (II) и никеля (II) методом распределительной бумажной хроматографии с последующим фотометрическим определением ионов железа (III) и кобальта (II); - Ионообменное разделение и комплексометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси.	12

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 пунктов по материалу лекционного курса;
- подготовку кроссворда;
- подготовку реферата и его презентацию;
- подготовку к сдаче (4 семестр) экзамена 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.

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 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 оформление 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 (раздел 4; 7,3; 8,3;9,3)
- 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.

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 3-4 лабораторных работы в 3 семестре и 5-6 лабораторных работ в 4 семестре, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. С маршрутным листом обучающегося знакомят 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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, 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 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». 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 преподавателя. 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.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия.
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. 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 3-4 лабораторные работы в 3 семестре и 5-6 лабораторных работ по индивидуальному графику в 4 семестре, указанных в «маршрутном» листе. С графиком выполнения работ студент знакомится до начала лабораторного практикума.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются

карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается 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.

11.8. 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 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

Модуль I. «Химические методы анализа»

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. 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
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.1 Гравиметрический и титриметрический методы анализа - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Сборник задач по химическим методам анализа. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по количественному химическому анализу./ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Сост.: Григорьев В.И., Кручина Т.И., Миляев Ю.Ф., Филимонов В.Н., Хоришко С.А.; Новомосковск, 2008.-104с.	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

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Лабораторный практикум по химическому качественному анализу. Изд. 2-е стереотип. / Сост. В.Н.Филимонов, РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2013.-72с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Гравиметрия. Методические указания к лабораторному практикуму/ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Сост.: Филимонов В.Н., Янкова Т.Н.; Новомосковск, 2009.-90с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Модуль II. «Физико-химические методы анализа»

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа: Учебник для вузов / А.Ф.Жуков, И.Ф.Колосова, В.В.Кузнецов и др. ; Под ред. О.М. Петрухина – М.: Химия, 2001.- 496с	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.2. Физико-химические методы анализа. - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Сборник задач по физико-химическим методам анализа: Учеб. пособие / Т.Ф.Борисова, С.В.Василева, В.И.Григорьев и др.; Под ред. В.А.Василева,- М.: МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1989.-96с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Справочник по аналитической химии: справочное издание/ Ю.Ю.Лурье.- М.:Альянс, 2007г.-447с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Практикум по физико-химическим методам анализа./ Под ред. О.М. Петрухина.- М.: Химия, 1987.-248 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Хоришко С.А. Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Оптические методы анализа.- Новомосковск.: Изд. НИ РХТУ, 2014.-88с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Григорьев В.И., Миляев Ю.Ф. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум./ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2015.-54с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Филимонов В.Н. Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Хроматографические методы анализа. Учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2018.-58с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Отто М. Современные методы аналитической химии: пер. с нем. -2-изд.- М.:Техносфера, 2006.-543с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. 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. сайт кафедры, библиотеки, дисциплины:Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*» 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
Лекционная аудитория 484 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено

Аудитория № 376 для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (№ 376)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Лаборатория химических методов анализа (№ 363)	Установки для выполнения титриметрических исследований (25 шт.), Центрифуга «Janetzki T-23», Муфельная печь ПМ-10 (2шт.), Весы HandoGR-300, Весы техно-химические ЕК-610i, Акводистиллятор ДЭ-25.	приспособлено
Лаборатория хроматографических методов разделения и анализа (№ 357)	Автоматическая микробюретка (2шт), Хроматограф ЛХМ-8МД (4шт), Хроматограф «Хром-5», Хроматограф «Цвет-3006», Хроматограф «Цвет-304», установки для ионообменных разделений (8шт), микронасос (2шт), ФЭК-56М (2шт), термощкаф.	приспособлено
Лаборатория спектральных методов анализа (№ 358)	Спектрофотометр СФ-26, Спектрофотометр СФ-46, Спектрофотометр «Spekol-10», Спектрофотометр «Spekol-11», Фотоколориметр «КФК-2» (3шт), Фотоэлектроколориметр «ФЭК-56М» (2шт.), Пламенный фотометр «ПАЖ-1» (2 шт.), Акводистиллятор ДЭ-25.	приспособлено
Лаборатория электрохимических методов анализа (№ 368)	Кондуктометр (2шт.), РН-метр-милливольметр 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 BenQPB6210 (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 MSOffice 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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в аналитическую химию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы качественного контроля химических процессов;- методы количественного химического и физико-химического анализа;- 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">- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;- планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента;-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>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;- техникой составления схемы анализа аналита.	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- оценка результатов контрольного пункта. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
Раздел 2 Теоретические основы и этапы химического качественного анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы качественного контроля химических процессов;- методы количественного химического и физико-химического анализа;- основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ;-общие подходы к анализу;-алгоритм проведения предварительных операций;-методы расчета количества вещества.	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– оценка за тесты

	<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; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - 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>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; - техникой составления схемы анализа аналита. 	<p>– оценка за лабораторный практикум</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Раздел 3</p> <p>Этапы проведения количественного химического анализа.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - 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"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - 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>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; - техникой составления схемы анализа аналита. 	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов контрольных пунктов. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Раздел 4</p> <p>Вычисления в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико- 	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p>

<p>титриметрических методах анализа</p>	<p>химического анализа; - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества.</p> <p>Уметь: - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -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> <p>Владеть: -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - техникой составления схемы анализа аналита.</p>	<p>– оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка результатов контрольных пунктов. – оценка за лабораторный практикум – оценка за индивидуальное расчетное задание</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Раздел 5</p> <p>Теоретические основы титриметрических методов анализа</p>	<p>Знать: - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества.</p> <p>Уметь: - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -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> <p>Владеть: -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка результатов контрольных пунктов. – оценка за лабораторный практикум – оценка за индивидуальное расчетное задание – оценка результатов контрольного коллоквиума.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	или выбранной методике; - техникой составления схемы анализа аналита.	
<p>Раздел 6</p> <p>Введение в физико-химические методы анализа</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - 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"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -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>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; - техникой составления схемы анализа аналита. 	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов контрольного пункта. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>
<p>Раздел 7</p> <p>Спектральные методы анализа</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - 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"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами теоретического и экспериментального 	<p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов контрольных пунктов. – оценка за лабораторный практикум – оценка за индивидуальное расчетное задание – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>

	<p>исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - техникой составления схемы анализа аналита. 	
<p>Раздел 8</p> <p>Электрохимические методы анализа</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - 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"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -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>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; - техникой составления схемы анализа аналита. 	<p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов контрольных пунктов. – оценка за лабораторный практикум – оценка за индивидуальное расчетное задание – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>
<p>Раздел 9</p> <p>Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - 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"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -интерпретировать полученные экспериментальные результаты; - оценивать эффективность экспериментальных методов; - выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; 	<p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов контрольных пунктов. – оценка за лабораторный практикум – оценка за индивидуальное расчетное задание – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений; - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи. <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; - техникой составления схемы анализа аналита. 	
<p>Раздел 10</p> <p>Оценка методов инструментального анализа.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - 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"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; -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>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; - техникой составления схемы анализа аналита. 	<p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов контрольных пунктов. – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций в ходе дифференцированного зачета</p>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.18 Физическая химия

**Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки
«Технология электрохимических производств»**

Форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

**Новомосковск
2022**

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 специалиста, 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 оснащенной 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 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 обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Физическая химия реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
---------------------------------	------------------------	--

Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p>
Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-2.1 знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии</p> <p>ОПК-5.1 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные</p> <p>ОПК-5.2 Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности</p> <p>ОПК-5.3 Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Технологический тип задач профессиональной деятельности

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований,	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями,

<p>технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаша», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
---	--	---	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ
- основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.
- основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.

Уметь:

- определять термодинамическую возможность протекания процесса;
- проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.
- определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса
- проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).
- определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах

Владеть:

- навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.
- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах
- навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической

технологии.

- экспериментальными методами проведения физико-химических измерений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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). Виды учебной работы и их трудоемкость указаны в табл. 1.

Табл. 1. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Курс (Сессии) 3 (7-9)
		Трудоемкость, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (всего)	282	282
В том числе:		
Изучение теоретического материала	200	200
Выполнение контрольной работы	64	64
Подготовка к лабораторным занятиям	16	16
Подготовка к тестированию	2	2
Контроль	26	26
– собеседование при защите контрольной работы	*	*
– тестирование	2	2
– выполнение контрольного задания	2	2
– подготовка к экзамену и экзамен	22	22
Общая трудоемкость	ак. час. 360	360
	з.е. 10	10

* на лабораторных занятиях без дополнительного выделения времени

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 2.

Табл. 2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.
1.	Введение	1	-		1
2.	Химическая термодинамика	3	6	50	59
3.	Фазовое равновесие	3	8	50	61
4.	Химическое равновесие	3	6	50	59
5.	Электрохимия	3	6	30	39
6.	Химическая кинетика. Катализ	7	6	102	115
	Контроль				26
	Всего	20	32	282	360

6.2. Содержание разделов дисциплины

Содержание дисциплины отражено в табл. 3.

Табл. 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет и содержание курса физической химии, ее значение для освоения систем управления качеством. Теоретические и экспериментальные методы физической химии.
2.	Химическая термодинамика	<p>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.</p> <p>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.</p>
3.	Фазовое равновесие	<p>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.</p>
4	Химическое равновесие	<p>Свойства химического равновесия. Константа химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта. Уравнение изобары и изотермы Вант-Гоффа, их анализ и применение. Влияние температуры, давления на смещение химического равновесия.</p>
5	Электрохимия	<p>Свойства растворов электролитов. Электропроводность удельная и молярная. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории Аррениуса и теории Дебая-Хюккеля. Числа переноса. 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.</p>
6	Химическая кинетика. Катализ	<p>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.</p>

6.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 8 лабораторных работ, выбираемых из ниже приведенного перечня (табл. 4) таким образом, чтобы в маршрутном листе каждого обучающегося были лабораторные работы по каждому типовому экспериментальному методу.

Табл. 4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость час.	Форма контроля
1.	2	Определение теплоты диссоциации слабого основания.	7	Отчет. «Защита»
2.	2	Определение интегральной теплоты растворения.	7	Отчет. «Защита»
3.	3	Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.	7	Отчет. «Защита»
4.	3	Определение молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.	7	Отчет. «Защита»
5.	3	Изучение разгонки жидких бинарных смесей.	7	Отчет. «Защита»
6.	3	Изучение равновесия жидкость-пар в бинарных жидких системах.	7	Отчет. «Защита»
7.	3	Построение диаграммы плавкости бинарной неизоморфной смеси.	7	Отчет. «Защита»
8.	3	Определение давления насыщенного пара динамическим методом.	7	Отчет. «Защита»
9.	3	Определение коэффициента распределения йода в системе из двух несмешивающихся жидкостей.	7	Отчет. «Защита»
10.	4	Определение константы равновесия реакции образования роданида кобальта спектрофотометрическим методом.	7	Отчет. «Защита»
11.	4	Определение константы равновесия реакции образования комплексного аниона I_3^- экстракционным методом.	7	Отчет. «Защита»
12.	4	Расчёт ионного равновесия многоосновных кислот.	7	Отчет. «Защита»
13.	4	Определение константы образования комплексного соединения.	7	Отчет. «Защита»
14.	5	Измерение ЭДС элемента Даниэля-Якоби.	7	Отчет. «Защита»
15.	5	Определение константы диссоциации слабого электролита.	7	Отчет. «Защита»
16.	5	Влияние температуры на электропроводность растворов.	7	Отчет. «Защита»
17.	5	Изучение скорости гидратации уксусного ангидрида.	7	Отчет. «Защита»
18.	5	Определение растворимости труднорастворимых соединений.	7	Отчет. «Защита»
19.	5	Определение термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.	7	Отчет. «Защита»
20.	5	Определение рН - гидратообразования.	7	Отчет. «Защита»
21.	5	Определение коэффициента активности водных растворов электролитов из данных по ЭДС цепей с переносом.	7	Отчет. «Защита»
22.	5	Исследование концентрационных элементов с переносом.	7	Отчет. «Защита»
23.	5	Определение электропроводности при предельном разведении слабого электролита.	7	Отчет. «Защита»
24.	5	Спектрофотометрическое измерение скорости разложения комплекса оксалата марганца (III).	7	Отчет. «Защита»
25.	6	Изучение скорости инверсии сахара.	7	Отчет. «Защита»
26.	6	Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.	7	Отчет. «Защита»
27.	6	Фотохимическое разложение перекиси водорода.	7	Отчет. «Защита»
28.	6	Измерение коэффициента диффузии паров жидкости в воздухе методом увлечения.	7	Отчет. «Защита»
29.	6	Изучение кинетики реакции йодирования ацетона спектрофотометрическим методом.		Отчет. «Защита»

6.5. Тематический план практических занятий

Выполнение контрольной работы			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Подготовка к лабораторным занятиям																			

Продолжение табл. 7

Вид учебной работы	Номер недели семестра																		
	41 (дни недели)									42			43						
1. Аудиторные занятия																			
– лекции (ак.ч.), номер раздела	4 (2-6)	4 (2-6)	2 (2-6)																
– лабораторные работы, ак.ч., (номер раздела)		2 (2-6)	2 (2-6)	2 (2-6)	2 (2-6)														
2. Формы контроля																			
– собеседование при защите контрольной работы	+	+	+																
– тестирование			1																
– выполнение контрольного задания				2															
– подготовка к экзамену и экзамен						2	6	3											
3. Самостоятельная работа студента, ак.ч.																			
– Изучение теоретического материала																			
Подготовка к лабораторным занятиям	2	2	2	2															
– Подготовка к тестированию		1																	

7. 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;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к сдаче экзамена (4,5 семестр) и лабораторного практикума (4,5 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

9. 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.

9.1. 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).

9.2. 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.

9.3. Занятия семинарского типа

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

9.4. 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.

9.5. 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).

9.6. 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 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 6 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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

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

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.

9.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять 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.

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.

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 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может

получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается 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.

9.8. 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 может проводиться в несколько этапов.

10. 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.

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия. 2012. – 840 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула. Аквариус. 2014 – 660 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 2008. – 527 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. 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. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высш. шк. 2006.– 527 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. М.: ООО «Издательский дом Альянс». 2009. 192 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Васюкова А.Н., Задачаина О.П., Насонова Н.В., Перепелкина Л.И. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии. – Спб.: Издательство «Лань». 2014. – 144 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

10.3. 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: 11.07.2021).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальная химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht> (дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Физическая химия» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1315> (дата обращения: 11.07.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 143);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ,

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая химия» 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
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 физико-химического 473 (строение 13) анализа	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	приспособлено
Лаборатория кинетики 471 (строение 13)	Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.	приспособлено
Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)	Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры	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	

11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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 ч 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

10.2. 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. SunRav.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • определять термодинамическую возможность протекания процесса; • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. • проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах • навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. • экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 4) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 2. Химическая термодинамика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 4) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

	<p>фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	
<p>Раздел 3. Фазовые равновесия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 4) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 4. Химическое</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные закономерности протекания химических процессов и характеристики 	<p>Защита лабораторных</p>

<p>равновесие</p>	<p>равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. • проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах • навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. • экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	<p>работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 5. Молекулярная спектроскопия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. • проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах • навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. • экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 6. Электрохимия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>

	<p>анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. • определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса • проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах • навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. • экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	<p>(семестр 5) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 7. Химическая кинетика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. • определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса • проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 5) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

	<p>двухкомпонентных системах</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. • экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	
<p>Раздел 8. Катализ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах • основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных; методы разделения и концентрирования веществ • основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам • основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. • определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса • проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов. • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданных условиях; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах • навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии. • экспериментальными методами проведения физико-химических измерений 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 5) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</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

Б1.О.19 Основы нанохимии

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2022

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 специалиста, 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 Фундаментальная химия 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

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. В результате освоения

данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных концепциях 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.О.19 «Основы нанохимии» реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире ОПК-1.3 Владет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения кон-

<p>технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>сультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
---	--	---	--------------------------------------	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные методы синтеза и анализа наноматериалов;
- приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов;
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства;
- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов;
- основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний.
- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства.

Уметь:

- применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии;
- классифицировать различные типы наноматериалов.
- ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии.
- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов;
- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.

Владеть:

- общими и специфическими методами анализа наноматериалов;
- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне.
- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов
- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях,
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е).

<p>Вид учебной работы</p>	<p>Семестры ак.час</p>
	<p>5</p>

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Практические занятия (ПЗ)	4
Контроль (зачет)	4
Самостоятельная работа (всего)	62
Изучение теоретического материала	32
Решение контрольной работы	30
Вид аттестации	зачет
Общая трудоемкость ак. час.	72
	з.е.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия	СРС час.	Всего час.
1.	Введение	0,1		2	2,1
2.	Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	0,3	0,5	10	10,8
3.	Капиллярность и смачивание в наносистемах	0,1	0,5	10	10,6
4.	Методы получения наночастиц и наноматериалов	0,5	1	15	16,5
5.	Методы визуализации и анализа наносистем	0,5	1	15	16,5
6.	Устойчивость наносистем	0,25	1	5	6,25
7.	Прикладная нанотехнология	0,25		5	5,25
8.	Контроль				4
	Всего	2	4	62	72

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет курса. Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанобъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Роль углерода в наномире. Природа углеродной связи и новые углеродные структуры. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий.
2.	Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанобъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс.
3.	Капиллярность и смачивание в наносистемах	Капли на твердой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность твердых 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.	Устойчивость наносистем	Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
7.	Прикладная нанотехнология	Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4	5	6	7
	Знать:							
1	- основные методы синтеза и анализа наноматериалов				+			
2	- приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов							+
3	- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства		+					
4	- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии		+	+				
5	- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов	+						+
6	- основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний	+						
7	- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
1	- применять полученные знания при синтезе наноматериалов				+			
2	- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии	+	+	+	+	+	+	+
3	- классифицировать различные типы наноматериалов	+						
4	- ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии.					+		
5	- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанобъектов и наноматериалов		+	+			+	
6	-интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							

1	- общими и специфическими методами анализа наноматериалов					+		
2	- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне		+	+				
3	- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов	+	+	+				
4	- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях	+						
5	- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире ОПК-1.3 Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Основы нанохимии*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	4,5	Изменение размера капель водного раствора при резкстракции азотной	3
2	4,5	Синтез золей и определение их размеров	3
3	3	Смачиваемость материала на основе соли редкоземельного элемента	3
4	3	Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание	3
5	5	Определение размеров молекул ПАВ	3
6	2	Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ кондуктометрическим методом	3
7	6	Устойчивость золей желатины при различных значениях pH	3
8	6	Кинетика коагуляции «белых золей» и построение кинетических кривых коагуляции	4
9	6	Определение порогов быстрой коагуляции и проверка правила Шульце-	4
10	6	Изучение коагуляции концентрированных латексов	4
11	6	Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс-гидроксид железа.	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, 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 **итогового тестирования** (4 семестр) и лабораторного практикума (4 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. 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 (раздел 5.8);
 - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность расчета лабораторной работы;
 - аккуратность в оформлении работы;
 - использование специальной литературы.

11.6. 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 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 реша-

ются 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 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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 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 постановкой 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.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

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 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 РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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 се-

ти 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
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 07.06.2021	Да
Голубина Е.Н., Кизим Н.Ф. Практикум и задачник по нанохимии. Тула: Аквариус. 2018. 128 с.	Библиотека НИ РХТУ	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

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Журнал «Российские нанотехнологии» ISSN 1992-7223

Журнал «Наноиндустрия» ISSN 1993-8578

Журнал "Нано- и микросистемная техника" ISSN 1813-8586

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 11.07.2021).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальной химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht> (дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Основы нанохимии» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1316> (дата обращения: 11.07.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 115);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы нанохимии*» 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
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 физико-химического анализа 473 (строение 13)	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	приспособлено
Лаборатория кинетики 471 (строение 13)	Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.	приспособлено
Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)	Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры	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	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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 ч 2.14 : 1, лампа 1x 180 вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

13.2. 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. SunRav.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов - основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - классифицировать различные типы наноматериалов - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов - базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
Раздел 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне - понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
Раздел 3. Капиллярность и смачивание в наносистемах	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне - понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
Раздел 4. Методы получения наночастиц и	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы синтеза и анализа наноматериалов - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химиче- 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Защита ла-</p>

наноматериалов	<p>ские свойства</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общими и специфическими методами анализа наноматериалов - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>бораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
Раздел 5. Методы визуализации и анализа наносистем	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектроскопии - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
Раздел 6. Устойчивость наносистем	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
Раздел 7. Прикладная нанотехнология	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов - существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов - основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме 	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.19 Основы нанохимии

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.19 «Основы нанохимии» реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия.

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. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных концепциях 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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет курса. Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Роль углерода в наномире. Природа углеродной связи и новые углеродные структуры. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий.
2.	Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанообъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс.
3.	Капиллярность и смачивание в наносистемах	Капли на твёрдой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность твёрдых тел. Гистерезис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности.
4.	Методы получения наночастиц и наноматериалов	Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанообъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография. Процессы получения нанообъектов «снизу—вверх». Процессы зародышеобразования в газовых и конденсированных средах. Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод). Самосборка и самоорганизация. Типы межмолекулярных взаимодействий. Процесс самосборки. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; мик-

		роэмульсии). 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-спектрокопия. Методы получения рельефа наноповрхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектрокопии. Оже-спектрокопия.
6.	Устойчивость наносистем	Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
7.	Прикладная нанотехнология	Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.

5. 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:

- основные методы синтеза и анализа наноматериалов;
- приборы и устройства, разрабатываемые на основе наноматериалов;
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства;
- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
- существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов;
- основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний.
- основные понятия о природе наноматериалов, их классификации, особые физические и химические свойства.

Уметь:

- применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по нанохимии и нанотехнологии;
- классифицировать различные типы наноматериалов.
- ориентироваться в методах получения и исследования наноструктур: сканирующей туннельной микроскопии и спектрокопии.
- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства нанообъектов и наноматериалов;
- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.

Владеть:

- общими и специфическими методами анализа наноматериалов;
- фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне.
- понимать механизм возникновения размерных физических и химических эффектов
- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях,
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 5

Вид учебной работы	Семестры ак.час
	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Практические занятия (ПЗ)	4
Контроль (зачет)	4

Самостоятельная работа (всего)		62
Изучение теоретического материала		32
Решение контрольной работы		30
Вид аттестации		зачет
Общая трудоемкость	ак. час.	72
	з.е.	2

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы

(код и наименование направления подготовки, направленность (профиль))

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.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		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

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.20 Коллоидная химия

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология и переработка полимеров»

- «Технология электрохимических производств»
- «Химическая технология органических веществ»
- «Химическая технология неорганических веществ»

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

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 специалиста, 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);

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 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 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 - 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 Фундаментальная химия НИРХТУ 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

Цель преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать пред-

ставление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования и их регулирование для оптимизации технологических процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 Коллоидная химия относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения.

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) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	<p>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2. Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками проведения химического</p>

		анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.
	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	<p>ОПК-2.1. Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p>
	ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.	<p>ОПК-5.1. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные.</p> <p>ОПК-5.2. Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.</p> <p>ОПК-5.3. Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе.</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаша», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функ-

				ция.А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
- применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

владеть:

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	19,3	19,3
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:			
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1	1
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.	144	144
	з.е.	4	4

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час	Всего час.
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса	0,2		3	3,2
2.	Тема 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция	1	5	40	46
3.	Тема 3. ДЭС и электрокинетические явления	1	5	20	26
4.	Тема 4. Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем	0,3		10	10,3
5.	Тема 5. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО	1	4	20	25
6.	Тема 6. Структурообразование в дисперсных системах.	0,5	4	20	24,5
7	Контроль				12,7
8	<i>В том числе текущий контроль</i>				0,3
	Всего:	4	14	113	144

6.2. Содержание разделов 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	Термодинамика поверхностных явлений. Удельная свободная поверхностная энергия (поверхностное натяжение) как характеристика поверхности раздела. Дисперсность, кривизна поверхности, удельная поверхность. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Формирование структуры поверхностного слоя. Поверхностное натяжение и адсорбция. Полная и избыточная (гиббсовская) адсорбция; уравнение Гиббса. Вывод и анализ. Адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел. Взаимодействия при адсорбции. Классификация механизмов адсорбции. Локализованная адсорбция газов на твердой поверхности по теории Ленгмюра. Уравнение адсорбции мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ; определение констант уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Теория мономолекулярной адсорбции, уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

		<p>Уравнение Гиббса для абсорбции разбавленных растворов. Поверхностно активные (ПАВ) и поверхностно – инактивные вещества на разных межфазных границах. Правила уравнивания полярностей Ребиндера. Органические ПАВ с дифильными молекулами; их классификация по молекулярному строению (анионные, катионные, амфолитные, неионные, низко – и высокомолекулярные). Представление гидрофильно – липофильном балансе молекул ПАВ.</p> <p>Зависимость поверхностного натяжения от концентрации раствора ПАВ; поверхностная активность. Уравнение Шишковского. Изотерма мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Связь уравнений Ленгмюра и Шишковского. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло – Траубе. Двумерное состояние вещества в адсорбционном слое. Двумерное (поверхностное) давление. Уравнение двумерного состояния вещества. Строение адсорбционных слоев. Определение молекулярных характеристик ПАВ.</p> <p>Адгезия, смачивание. Краевой угол смачивания. Липофильность и липофобность поверхности. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Измерение липофильности с помощью ПАВ. Влияние природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Практическое значение адгезии и смачивания.</p>
3	ДЭС и электрокинетические явления	<p>Адсорбция ионов из растворов электролитов, основные особенности. Сущность теории Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя (ДЭС). Потенциал поверхности и электрокинетический потенциал. Примеры образования ДЭС; строение мицеллы.</p> <p>Влияние электролитов на толщину диффузионного слоя и электрокинетический потенциал. Изозлектрическая точка, перезарядка поверхности. Диализ и электродиализ. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца – Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Практическое использование электрокинетических явлений.</p>
4	Синтез дисперсных систем	<p>Дисперсные системы; дисперсность и термодинамические свойства систем; использование влияния дисперсности на термодинамические свойства системы в химической технологии. Основные условия получения коллоидных систем. Методы диспергирования. Уравнение П.А. Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Физико-химическое диспергирование осадков (пептизация). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический размер зародыша. Две стадии образования новой фазы: образование зародышей и рост частиц. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.</p>
5	Свойства дисперсных систем	<p>Универсальность молекулярно – кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Броуновское движение и его молекулярно – кинетическая природа. Связь между средним сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (уравнение Эйнштейна - Смолуховского). Экспериментальная проверка уравнения Эйнштейна – Смолуховского.</p> <p>Связь размеров частиц со скоростью осаждения. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая кинетики седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Седиментационно – диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Характеристики седиментационной устойчивости дисперсных систем.</p> <p>Оптические явления в дисперсных системах. Физическая сущность рассеяния света. Условия рэлеевского рассеяния. Уравнение Рэлея и его анализ. Турбидиметрия и нефелометрия. Влияние дисперсности на рассеяние света. Определение размера частиц по методу Геллера.</p>
6	Коллоидные ПАВ как липофильные дисперсные системы	<p>Термодинамические и кинетические факторы агрегативности устойчивости. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Липофильные и липофобные дисперсные системы.</p> <p>Растворы коллоидных ПАВ как липофильные дисперсные системы. Общая характеристика и классификация коллоидных ПАВ. Оценка дифильных свойств ПАВ. Гидрофильно – липофильный баланс (ГЛБ). Биоразлагаемость и токсичность ПАВ.</p> <p>Свойства водных растворов ПАВ. Мицеллообразование. Факторы, способствующие мицеллообразованию. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы ее определения. Влияние среды и концентрации растворов на строение и форму мицелл. Солюбилизация. Влияние различных факторов на ККМ. Механизм моющего действия ПАВ.</p>
7	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	<p>Липофобные системы, агрегативная и седиментационная устойчивость, коагуляция.</p> <p>Закономерности электролитной коагуляции, правила Шульце – Гарди. Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Быстрая и медленная коагуляция. Уравнение скорости коагуляции, константа скорости и время половинной коагуляции. Кривые кинетики коагуляции и аналитическая зависимость числа частиц разного порядка от времени.</p> <p>Основные положения теории устойчивости коагуляции ДЛФО. Факторы устойчивости дисперсных систем. Расклинивающее давление и его составляющие: электролитическая,</p>

		молекулярная (сольватационная); структурно – механический барьер и энтропийный фактор(адсорбционные кривые слои ПАВ, ВМС). Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузионного слоя.
8	Структурообразование в дисперсных системах	<p>Возникновение объемных структур в различных дисперсных системах как частичный 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>Реологический метод исследования дисперсных систем. Способы описания механических свойств дисперсных систем. Реологические модели; упругость, вязкость, пластичность. Реологические свойства дисперсных систем. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна. Влияние на вязкость различных факторов; концентрации дисперсной фазы, времени, механических воздействий, температуры. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские, псевдопластические и дилатантные жидкости. Бингамовские тела. Полная реологическая кривая дисперсной системы с коагуляционной структурой.</p>

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	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
	- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии	+	+	+	+	+	+	+	+
	основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.	+	+	+	+				
	закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем		+		+	+		+	
	возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм	+	+	+	+	+	+	+	+
	факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм								+
	Уметь:								
	проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количе-		+						+

ментов, соединений, веществ и материалов.	<p>ний, веществ и материалов.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.</p>								
<p>ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-2.1. Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+
<p>ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.</p>	<p>ОПК-5.1. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные.</p> <p>ОПК-5.2. Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.</p> <p>ОПК-5.3. Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+
<p>ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения</p>	<p>ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидная химия*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Исследование адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя.	4
2.	2	Адсорбция ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности.	4
3.	2	Влияние ПАВ на смачивание и адгезию	4
4.	2	Определение степени насыщенности латекса	4
5.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза	4
6.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электроосмоса	4
7.	3	Исследование перезарядки латекса методом электрофореза	4
8.	4,5, 7	Синтез, коагуляция и стабилизация гидрозоля гидроксида железа.	5
9.	4,5, 7	Кинетика коагуляции «белых зелей» и построение кинетических кривых коагуляции.	5
10.	4,5, 7	Влияние заряда на порог коагуляции.	5
11.	4,5, 7	Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс – гидроксид железа (III).	6
12.	4,5, 7	Определение размера частиц «белых зелей» по методу Геллера	4
13.	4,5, 7	Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном ионе.	3
14.	6	Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ.	3
15.	8	Исследование реологических свойств растворов ПАВ и ВМС методом капиллярной вискозиметрии.	4
16.	8	Исследование реологических свойств дисперсных систем методом ротационной вискозиметрии.	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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума 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.

11.4. 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.

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

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. 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.

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 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 8 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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, 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 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 вы-

полнении. 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.

11.8. 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 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

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 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

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 Аз-book, 2009. - 238 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: «Химия», 1975. 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Расчеты и задачи по коллоидной химии. / под ред. Барановой В.И. - М.: Высшая школа, 1989. 288 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

«Коллоидный журнал» ISSN 0023-2912

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

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: 11.07.2021).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальная химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht> (дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Физическая химия» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1315> (дата обращения: 11.07.2021).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 143);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ,

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая химия» 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
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 физико-химического 473 (строение 13) анализа	Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические. Эбуллиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана, насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр	приспособлено
Лаборатория кинетики 471 (строение 13)	Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.	приспособлено
Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)	Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры	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	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

13.2. 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=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Предмет и задачи курса	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии. возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	Оценка за контрольную работу №1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование
Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии. закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</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 применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование
Раздел 3. ДЭС и электрокинетические явления	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии. возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование

<p>Раздел 4. Синтез дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии • основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии. • закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем • возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. • навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 5. Свойства дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии • закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем • возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</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 • применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. • навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности • навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 6. Коллоидные ПАВ как лиофильные дисперсные системы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии • возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. • навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии • закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем • возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем • навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	
<p>Раздел 8. Структурообразование в дисперсных система</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии • возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм • факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм <p><i>Умеет:</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 • применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств <p><i>Владеет:</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. • навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.20. Коллоидная химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.20 Коллоидная химия относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования и их регулирование 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 ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

знать:

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
- применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

владеть:

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии.

6. Виды учебной работы и их объем**Семестр7**

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	19,3	19,3
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:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	1
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.	144	144

3.e.	4	4
------	---	---

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

Б1.О.21 Общая химическая технология

**направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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);

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 N 40168).

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 – «Общая химическая технология» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

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.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

№ п/п	Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	Универсальные	УК-1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	УК -1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Основные понятия определения химической технологии, основы функционирования химических производств	Выделять и принципы направления при организации химических производств	Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии
2	Общепрофессиональные	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК – 2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности	Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса химического производства, а также методику определения (расчета).	Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры	Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов

			ОПК – 2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии			
3	Профессиональные	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 – 1.3 Демонстрирует готовность освоению нового оборудования и его эксплуатации ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования	параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения технологических параметров	выбирать рациональную схему производства заданного продукта.	навыками определения эффективной работы оборудования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 4/144. Контактная работа аудиторная 20,3 часа, из них: лекции – 8 час, лабораторные занятия – 12 час., консультация – 0,3 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144

Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,3
Лекции		8
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		12
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа	3,20	115
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79
Подготовка к лабораторным занятиям		36
Формы контроля:		
Экзамен		
Экзамен	0,24	8,7
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену.		8,7

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Лаб. работы	Сам. работа
1	Наука «Химическая технология»	6,2	0,2	-	6
2	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.	8,8	0,8	-	8
3	Физико-химические закономерности химических превращений.	8,5	0,5	-	8
4	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	8,5	0,5	-	8
5	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	8,5	0,5	-	8
6	Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.	15	1	4	10
7	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	8,5	0,5	-	8
8	Сырьевые ресурсы химического производства	15	1	4	10
9	Вода в химическом производстве.	14,5	0,5	4	10
10	Энергетические ресурсы химического производства	8,5	0,5	-	8
11	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	8,5	0,5	-	8
12	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	8,5	0,5	-	8
13	Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	16	1	-	15
	Подготовка к экзамену.	8,7	-	-	-
	Промежуточная аттестация	0,3	-	-	-
	ИТОГО	144	8	12	115

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-----------	---------------------------------	--------------------

1	Наука «Химическая технология»	Химическая технология, как предмет изучения. Цели и задачи курса. Роль дисциплины в подготовке дипломированного бакалавра.
2	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и 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. Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4.	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).
5.	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.
6.	Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.	Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Т», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса. Понятие катализа. Каталитические процессы, области их протекания. Промышленные катализаторы и требования, предъявляемые к ним.
7.	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потоки), их схемы и назначение.
8.	Сырьевые ресурсы химического производства	Классификация сырья. Подготовка сырья для производственных процессов. Способы обогащения сырья.
9.	Вода в химическом производстве.	Водные ресурсы. Качество воды и требования к ней. Промышленная водоподготовка. Водооборотные циклы промышленных предприятий.
10.	Энергетические ресурсы химического производства	Энергия в химическом производстве. Основные виды энергетических ресурсов, виды энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы.
11.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.
12.	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.
13.	Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака (метанола), производство серной (азотной, соляной, уксусной) кислоты, полиэтилена, цемента и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура.

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

7.1. Практические занятия

Не предусмотрены

7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля
1.	8	Обогащение твердого минерального сырья. Флотация.	4	Отчёт, «Защита»
2.	9	Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом.	4	Отчёт, «Защита»
3.	6,13	Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ-твердое. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья.	4	Отчёт, «Защита»
Общая трудоёмкость , час			12	

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к лабораторным, практическим занятиям, написанию контрольных работ;
- подготовку к сдаче экзамена 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. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

10. 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.

10.1. 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).

10.2. 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.

10.3. 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.

10.4. 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 контрольную работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

10.5. Контрольная работа

Контрольная работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания)

Обычно имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание контрольной работы, написанной согласно варианту (шифру зачетной книжки), осуществляет преподаватель по следующим критериям:

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

10.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация лабораторных занятий

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (протокол)
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «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 допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

10.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Общей химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе.

Рекомендации по подготовке контрольной работы.

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

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

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

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

Выбор варианта для написания контрольной работы определяется по последней цифре шифра студента. Объем согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 15 страниц).

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.

10.8. 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).

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.

11. 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.

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология	URL: https://e.lanbook.com/book/213269	Да

проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система.		
Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампиди. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/187593	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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
Игнатенков В.И., Бесков В.С. - Примеры и задачи по общей химической технологии": Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. - 198 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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
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
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
Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. Б. Ярошевский, С. М. Романова, А. М. Мадякина, И. Г. Шайхиев. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-1892-2. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/102107	Да
Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В.	URL: https://e.lanbook.com/book/206198	

Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
---	--	--

11.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

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

11.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. 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: 11.06.2022).

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 № 407 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ»	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	приспособлено

для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.	
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Грудовые 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

12.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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 T113NWS1

Доска меловая

12.2. Программное обеспечение

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

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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) <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 и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными 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))

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Наука «Химическая технология»	Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и</i>

	<p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p><i>навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка индивидуального задания <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.</p>	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка индивидуального задания <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Физико-химические закономерности химических превращений.</p>	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на

<p>Показатели химического превращения.</p>	<p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>всех видах занятий – оценка за тест <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тест – оценка индивидуального задания Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Химический процесс. Классификация по различным признакам.</p>	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка индивидуального задания Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

<p>Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.</p>	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за тест <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за тест – оценка индивидуального задания <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.</p>	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за лабораторный практикум – оценка индивидуального задания <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<p>эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	
<p>Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).</p>	<p>Знает:</p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет:</p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Сырьевые ресурсы химического производства</p>	<p>Знает:</p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет:</p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка за лабораторный практикум</p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<p>ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	
<p>Вода в химическом производстве.</p>	<p>Знает:</p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет:</p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии</p> <p>Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов</p> <p>Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка за лабораторный практикум</p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Энергетические ресурсы химического производства</p>	<p>Знает:</p> <p>Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств</p> <p>Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).</p> <p>Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет:</p> <p>Выделять принципы и основные направления при организации химических производств</p> <p>Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры</p> <p>Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>– оценка индивидуального задания</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

		<p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	
Анализ Материальный энергетический балансы ХТС	ХТС. и	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта. Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за тест <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тест – оценка индивидуального задания Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
Синтез Основные этапы разработки Основные концепции при синтезе ХТС.	ХТС. этапы ХТС.	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять</p>	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за тест <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тест – оценка индивидуального задания Промежуточная аттестация оценивание уровня</p>

	<p>оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>Технологии конкретных химических продуктов. Примеры</p>	<p>Знает: Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета). Параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров</p> <p>Умеет: Выделять принципы и основные направления при организации химических производств Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры Выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</p> <p>Владеет: Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов Навыками определения эффективной работы оборудования</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий\ – оценка за тест <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за лабораторный практикум – оценка за тест – оценка индивидуального задания <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

рабочей программы дисциплины

«Общая химическая технология»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 20,3 час, из них: лекционные 8 час, лабораторные 12 час, контроль перед аттестацией – 0,3 час. Самостоятельная работа студента 115 час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.21 – «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. Цели и задачи изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются общее ознакомление с химическими производствами, рассмотрение общих проблем синтеза и анализа химических производств с целью создания высокоэффективных ресурсосберегающих производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;
- изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;
- обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;
- развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;
- развитие навыков определения технического состояния оборудования и его эффективной работы.
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Наука «Химическая технология»	Химическая технология, как предмет изучения. Цели и задачи курса. Роль дисциплины в подготовке дипломированного бакалавра.
2	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и 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. Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4.	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).
5.	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.

6.	Гетерогенные процессы. Структура и его составляющие. Примеры.	Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Т», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса. Понятие катализа. Каталитические процессы, области их протекания. Промышленные катализаторы и требования, предъявляемые к ним.
7.	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потoki), их схемы и назначение.
8.	Сырьевые ресурсы химического производства	Классификация сырья. Подготовка сырья для производственных процессов. Способы обогащения сырья.
9.	Вода в химическом производстве.	Водные ресурсы. Качество воды и требования к ней. Промышленная водоподготовка. Водооборотные циклы промышленных предприятий.
10.	Энергетические ресурсы химического производства	Энергия в химическом производстве. Основные виды энергетических ресурсов, виды энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы.
11.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	Основа методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.
12.	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.
13.	Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака (метанола), производство серной (азотной, соляной, уксусной) кислоты, полиэтилена, цемента и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Универсальные	УК-1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	УК -1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
2	Общепрофессиональные	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК – 2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности

3	Профессиональные	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	ОПК – 2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии
			ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации
			ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать	уметь	владеть
Основные понятия и определения химической технологии, основы функционирования химических производств	Выделять принципы и основные направления при организации химических производств	Навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области химической технологии
Основные факторы, влияющие на показатели эффективности химико-технологического процесса и химического производства, а так же методику их определения (расчета).	Оценивать влияние различных факторов на технологический процесс и определять оптимальные технологические параметры	Навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса и анализа эффективности технологических процессов
параметры работы основного оборудования и возможные причины отклонения от технологических параметров	выбирать рациональную схему производства заданного продукта.	навыками определения эффективной работы оборудования

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



Рабочая программа дисциплины

Процессы и аппараты химической технологии

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) образовательной программы

«Технология электрохимических производств»

Форма обучения

заочная

Новомосковск
2022

Содержание

- 1 Общие положения
 - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
 - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
 - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
 - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
 - 6 Содержание дисциплины
 - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
 - 6.2 Содержание разделов дисциплины
 - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
 - 8 Практические и лабораторные занятия
 - 8.1 Тематический план лабораторных работ
 - 8.2 Практические занятия
 - 9 Самостоятельная работа
 - 10 Оценочные материалы
 - 11 Методические указания по освоению дисциплины
 - 11.1 Образовательные технологии
 - 11.2 Лекции
 - 11.3 Занятия семинарского типа
 - 11.4 Самостоятельная работа студента
 - 11.5 Курсовые проекты (работы)
 - 11.6 Методические рекомендации для преподавателей
 - 11.7 Методические указания для студентов
 - 11.8 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
 - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
 - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
 - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

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);

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 06.04.2021 №245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 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);

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»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью 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 дисциплины:

- освоение основ гидромеханических и тепло-массообменных процессов;
- использование изученных закономерностей для решения задач: технологического расчета основных процессов и их аппаратурного оформления;
- использование полученных знаний для правильного выбора аппаратурного оборудования с учетом их сравнительной характеристики по технологическим и экономическим показателям.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина базовой части блока Б1.О.22 профиля по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ». 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

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Естественнонаучная подготовка	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии
	ОПК – 4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса ОПК-4.2 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для обеспечения заданных параметров готовой продукции ОПК-4.3 Способен определять и рассчитывать основные показатели технологического процесса, определять технические параметры и их влияние на технологический процесс

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта; 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; устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования; способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования.

Уметь:

Определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, давать сравнительную характеристику с аналогичными схемами; использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования; устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования.

Владеть:

Основными методами пуско-наладочных работ технологических установок; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических и экономических показателей работы аппаратов; навыками работы с графическими программами; основными методами пуско-наладочных работ технологических установок; методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» составляет 432 часа или 12 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего час.	Семестры час		
		6	7	8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	59,3	32,65	24,65	2
Контактная работа,	58	32	24	2
в том числе:				
Лекции	24	14	10	
Лабораторные работы (ЛР)	28	14	14	
Практические занятия (ПЗ)	6	4		2
Консультация перед экзаменом				
Экзамен				
Контактная работа - промежуточная аттестация	1,3	0,65	0,65	
Самостоятельная работа (всего)	348	171	143	34
В том числе:				
Курсовой проект				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Проработка лекционного материала				
Подготовка к лабораторным занятиям				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Внеаудиторные практические задания				
Подготовка к тестированию				
Промежуточная аттестации (зачет)				
Контроль	24,7	12,35	12,35	-
Подготовка к сдаче зачета				
Общая трудоемкость, час.	432	216	180	36
з.е.	12	6	5	1

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

6 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. работа
1	Введение. Общие сведения	52	2	-	-	50
2	Гидростатика и гидродинамика	75	6	2	7	60
3	Тепловые процессы и аппараты	76	6	2	7	61
	ИТОГО	203	14	4	14	171
	Контроль	12,35				
	Консультация перед экзаменом	-				
	Контактная работа - промежуточная атте-	0,65				
	ВСЕГО	216				

7 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. работа
1	Основы массопередачи. Основы расчета массообменных аппаратов	77	4	-	10	63
2	Методы кристаллизации и их классификация	48	4	-	4	40
3	Мембранные процессы химической технологии	42	2	-	-	40
	ИТОГО	167	10	-	14	143
	Контроль	12,35				
	Консультация перед экзаменом	-				
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,65				
	ВСЕГО	180				

8 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. работа
1	Расчеты и подготовка к защите курсового проекта по одной из тем	36	-	2	-	34
	ИТОГО	36	-	2	-	34
	Контроль	-				
	Контактная работа - промежуточная аттестация	-				
	ВСЕГО	36				

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
Раздел 1. Введение. Общие сведения	
1.1. Классификация основных процессов химической технологии. 1.2. Место и роль теоретических и экспериментальных исследований в задачах химической технологии.	<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</p> <p>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>
Раздел 2. Гидростатика и гидродинамика	
2.1 Разделение жидких и газовых неоднородных систем 2.2 Перемешивание в жидких средах 2.3 Перемещение жидкостей 2.4 Сжатие и перемещение газов	<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> <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> <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>
Раздел 3. Тепловые процессы и аппараты	

<p>3.1. Выпаривание</p>	<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 пограничный 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 тледа 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 нагрева 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> <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. Техничко-экономическая оптимизация числа корпусов выпарной установки.</p> <p>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 принципы выбора конструкции выпарных аппаратов.</p>
<p>Раздел 4. Основы массопередачи. Основы расчета массообменных аппаратов</p>	
<p>4.1 Абсорбция 4.2 Перегонка и ректификация 4.3 Экстракция 4.4 Адсорбция</p>	<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> <p>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,</p>

	<p>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</p>
Раздел 5. Методы кристаллизации и их классификация	
5.1 Сушка	<p>Кристаллизация с охлаждением раствора или расплава, с удалением 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.</p> <p>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</p>
Раздел 6. Мембранные процессы химической технологии	
6.1 Мембранные процессы	<p>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 массопереноса. Роль и значение гидродинамики процесса. Принципы построения математических моделей массопереносных процессов. Особенности массопереноса в системах с твердой фазой. Физические модели и механизмы переноса в твердых телах. Расчет скорости процесса и определение его лимитирующей стадии. Способы интенсификации массопереноса в системах с твердой фазой</p>

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы					
		1	2	3	4	5	6
1	<p>Знать Основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопереноса; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопереноса типичные процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта; явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопереноса в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов; устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования; способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования.</p>	+	+	+	+	+	+
2	<p>Уметь Определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, давать сравнительную характеристику с аналогичными схемами; использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования; устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования.</p>	+	+	+	+	+	+
3	<p>Владеть Основными методами пуско-наладочных работ технологических установок; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определения технологических и экономических показателей работы аппаратов; навыками рабо-</p>	+	+	+	+	+	+

	ты с графическими программами; основными методами пусконаладочных работ технологических установок; методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.						
--	--	--	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими *компетенциями и индикаторами их достижения*:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
	ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
	ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии	+	+	+	+	+	+
ОПК – 4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса	+	+	+	+	+	+
	ОПК-4.2 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для обеспечения заданных параметров готовой продукции	+	+	+	+	+	+
	ОПК-4.3 Способен определять и рассчитывать основные показатели технологического процесса, определять технические параметры и их влияние на технологический процесс	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. 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. Практические приложения основного уравнения гидростатики	1	Оценка практического приложения используемых уравнений	ОПК-2 ОПК-4

2	2	Уравнение расхода для определения средней скорости или диаметра трубопровода. Расчеты гидравлического ресурса или эквивалентного диаметра сечения любой формы. Режимы движения жидкостей. Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов и аппаратов	1	Оценка расхода энергии от скорости движения жидкости и диаметра трубопровода	ОПК-2 ОПК-4
3	2	Определение и расчет основных характеристик псевдооживленного слоя мелкозернистого материала	1	Определение области существования псевдооживленного слоя	ОПК-2 ОПК-4
4	3	Расчеты отстойников, фильтров центрифуг	-	Сравнить характеристики способов разделения	ОПК-2 ОПК-4
5	4	Расчет мощности на перемешивание и выбор мешалок	-	Выбор типа мешалок	ОПК-2 ОПК-4
6	5	Расчеты основных параметров насоса, выбор насоса	-	Оценка мощности насоса	ОПК-2 ОПК-4
7	6	Мощность, потребляемая компрессорами в различных процессах сжатия, коэффициента полезного участия машин в этих процессах	-	Обсуждение выбора вида процессов сжатия	ОПК-2 ОПК-4
8	7	Составление и расчеты тепловых балансов. Расчеты: коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи, средней движущей силы и поверхности теплообмена	-	Оценка влияния коэффициентов теплоотдачи на коэффициент теплопередачи	ОПК-2 ОПК-4
9	7,8	Материальный и тепловые балансы выпарной установки. Температура кипения раствора с учетом температурных потерь. Расчет поверхности нагрева выпарного аппарата	-	Оценка правильного выбора схемы выпарной установки	ОПК-2 ОПК-4
	Всего		4		

7 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	-	Решение задач по вариантам	ОПК-2 ОПК-4
2	7,12	Материальные и тепловые балансы ректификации. Построение основных равновесных и рабочих линий. Определение оптимального флегмового числа.	-	Контрольная работа №1	ОПК-2 ОПК-4
3	7,16	Расходы воздуха и тепла в теоретической сушилке	-	Контрольная работа №1	ОПК-2 ОПК-4

	Всего		-		
--	--------------	--	---	--	--

8 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	9,10, 11	Краткое описание технологической схемы	0,5	Решение задач по вариантам	ОПК-2 ОПК-4
2	7,12	Материальные и тепловые балансы выполняются как для всего процесса, так и для основных аппаратов установки. Рекомендации по подбору справочных данных, выбору оптимальных режимов работы.	1	Контрольная работа №1	ОПК-2 ОПК-4
3	7,16	Аппаратурное оформление технологической схемы «Ректификация»	1	Контрольная работа №1	ОПК-2 ОПК-4
	Всего		2		

8.2. Тематический план лабораторных работ

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Гидравлические сопротивления по длине трубопровода	2	Отчет «Защита»	ОПК-2 ОПК-4
2	2	Уравнение Бернулли	2	Оценка ситуационного решения	ОПК-2 ОПК-4
3	2	Исследование характеристик псевдооживленного слоя	2	Отчет «Защита»	ОПК-2 ОПК-4
4	3	Изучение работы нутч-фильтра	2	Отчет «Защита»	ОПК-2 ОПК-4
5	5	Испытание центробежного насоса	2	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-2 ОПК-4
6	7	Изучение теплопередачи в теплообменниках типа «труба в трубе», кожухотрубного	2	Защита и выводы из дискуссии	ОПК-2 ОПК-4
7	7,8	Двухкорпусная выпарная установка	2	Отчет «Защита»	ОПК-2 ОПК-4
	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	6	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-2 ОПК-4
2	12	Испытание ректификационной установки	4	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-2 ОПК-4

3	16	Исследование процесса сушки в псевдооживленном состоянии	4	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-2 ОПК-4
	Всего		14		

8.3. 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.)	ОПК-2 ОПК-4
	2. Ректификационная установка непрерывного действия (насадочного или тарельчатого типа).	ОПК-2 ОПК-4
	3. Сушильная установка непрерывного действия (барабанная или с кипящим слоем).	ОПК-2 ОПК-4

8.4. Внеаудиторная СРС

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

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

9. 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;
- 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, экзамена

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

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.

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, анализ ситуаций и имитационных моделей).

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 оформление 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;
 - 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 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 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 за два семестра должен выполнить по индивидуальному графику 7 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 записываются 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 «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 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 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.

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 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 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

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

12.2. 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: 11.06.2022).

2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

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: 11.06.2022).

13. 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

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

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

* 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, 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. Проктор.

Программное обеспечение

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

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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](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](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))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

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

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.0.23
Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика

направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2022

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 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; 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 эшюров. 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 эшюров. 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 ИОСО 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?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) под лицензией LGPLv3

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 эшпоров;
- 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



В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы инженерной экологии»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Содержание

- 1 Общие положения
 - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
 - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
 - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
 - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
 - 6 Содержание дисциплины
 - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
 - 6.2 Содержание разделов дисциплины
 - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
 - 8 Практические и лабораторные занятия
 - 8.1 Тематический план лабораторных работ
 - 8.2 Практические занятия
 - 9 Самостоятельная работа
 - 10 Оценочные материалы
 - 11 Методические указания по освоению дисциплины
 - 11.1 Образовательные технологии
 - 11.2 Лекции
 - 11.3 Самостоятельная работа студента
 - 11.4 Методические рекомендации для преподавателей
 - 11.5 Методические указания для студентов
 - 11.6 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
 - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
 - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
 - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- 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 06.04.2021 №245;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;

- 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);

- 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»

- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

Задачи дисциплины:

- 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;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;

- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ООП

Дисциплина Б1.0.24 «Основы инженерной экологии» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Введение в специальность».

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСВОЕНИЮ ООП

Изучение дисциплины «Основы инженерной экологии» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-8	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Знать: - негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду Уметь: - проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска Владеть: - основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Знать: - порядок использования средств индивидуальной защиты Уметь: - оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях. Владеть: - средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1	ОПК-1.2 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Знать: - строение вещества, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов Уметь: - анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире Владеть: - технологическими процессами, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-3	ОПК-3.2 Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства	Знать: - законодательство Российской Федерации в области экологии Уметь: - осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства Владеть: - навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** часа или **2** зачетные единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры
		ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная работа аудиторная	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Контроль	3,65	3,65
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Подготовка к контрольным пунктам	6	6
Индивидуальная работа	10	10
Общая трудоемкость час.	72	72
з.е.	2	2

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии	24	-	2	-	2	-	20
1.1	Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.	4	-	-	-	-	-	4
1.2	Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности	14	-	1	-	1	-	12
1.3	Демографические проблемы человечества	6	-	1	-	1	-	4
2	Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды	22	-	1	-	1	-	20
2.1	Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов	6	-	0,5	-	0,5	-	5

2.2	Проблема рационального использования земли и недр	6	-	0,5	-	0,5	-	5
2.3	Проблема рационального использования растительного и животного мира	5	-	-	-	-	-	5
2.4	Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты	5	-	-	-	-	-	5
3	Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	22	-	1	-	1	-	20
3.1	Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика.	11	-	0,5	-	0,5	-	10
3.2	Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии	11	-	0,5	-	0,5	-	10
	ИТОГО	68	-	4	-	4	-	60
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35						
	Контроль	3,65						
	ВСЕГО	72						

6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии	
1.1. Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.	Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования. Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы. Характеристика биосферы и ее структурных составляющих. Понятие экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Потoki энергии и вещества в экосистемах Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
1.2. Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности	Взаимодействие общества и природы. Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенное воздействие на биосферу; антропогенные экосистемы. Понятие «загрязнение природной среды». Классификация загрязнений по происхождению (антропогенное и природное), по видам воздействия на природную среду (механическое, тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное, химическое, биологическое). Реакция живых систем на изменение окружающей среды и их устойчивость. Экология и здоровье человека.
1.3. Демографические проблемы человечества	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Миграция населения. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2025 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.
Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды	
2.1. Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов	Классификация природных ресурсов (по исчерпаемости, по принадлежности к компонентам природы, по направлению хозяйственного использования, по степени изученности и др.). Виды оценки природных ресурсов (технологическая, эстетическая, экономическая и др.). Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Проблемы потребления природных ресурсов с точки зрения устойчивого развития. Ресурсы: лесные, водные

	минеральные, энергетические. Ограниченность природных ресурсов, необходимых для человечества. Обеспеченность продовольствием растущего населения.
2.2. Проблема рационального использования земли и недр	Структура и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха (парниковый; эффект, смог, уменьшение озонового слоя и др.). «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение атмосферы, нормирование качества атмосферы. Меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений. Водные ресурсы и направления их использования. Виды загрязнения природных вод. «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение водных ресурсов. Нормирование показателей качества вод. Меры по защите водных ресурсов от загрязнений.
2.3. Проблема рационального использования растительного и животного мира	Общая характеристика земельных ресурсов. Водная и ветровая эрозия, засоление почв, утрата плодородия почв из-за неправильной агротехники, химическое загрязнение почв, опустынивание земель, а также изъятие земель под сооружение различных хозяйственных объектов как ключевые проблемы нерационального использования земельных ресурсов. Подходы к решению этих проблем. Передовые способы извлечения полезных ископаемых из недр с учетом требований рационального природопользования. Комплексное использование сырья, применение ресурсосберегающих технологий как один из важнейших подходов при решении проблем рационального использования недр.
2.4. Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты	Отходы производства и потребления. Источники образования твердых отходов и их классификация. Проблемы утилизации отходов. Утилизация радиоактивных отходов, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия.
Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	
3.1. Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика.	Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит. Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения. Понятие государственной экологической политики как системы мер и требований государства в области природопользования. Виды «рычагов» государственной экологической политики (административные, экономические и рыночные). Общая характеристика административных «рычагов» государственной экологической политики, в том числе: нормирование качества окружающей среды (установление предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых нагрузок (ПДН) на окружающую среду); государственная экологическая экспертиза (ее концепция, методы, критерии, цели, задачи). Общая характеристика экономических «рычагов» государственной экологической политики: планирование и финансирование природоохранных мероприятий; установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды воздействия.
3.2. Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии	Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы		
		1	2	3
1	Знать Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; порядок использования средств индивидуальной защиты; строение вещества, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; законодательство Российской Федерации в области экологии	+	+	+

2	Уметь Проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска; оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства	+	+	+
3	Владеть Основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций; технологическими процессами, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных химических элементов, соединений, веществ и материалов; навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими *компетенциями и индикаторами их достижения:*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы		
		1	2	3
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	+	+	+
	УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	+	+	
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	+	+	+

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.2 Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства	+	+	+
--	---	---	---	---

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Тематический план лабораторных работ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивной форме составляет 50% общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Экологии» предусматривает применение интерактивных форм (лабораторные работы) в объеме 4 часов со следующей разбивкой по семестру.

№	№ раздела дисциплины	Наименование работы	Трудоёмкость Час	Код формируемой компетенции
1	2	Всемирное рыболовство	1	УК-8.1, УК-8.2, ПК-2.2
2	2	Озеро	1	УК-8.1, УК-8.2, ПК-2.2
3	2	Малая река	1	УК-8.1, УК-8.2, ПК-2.2
4	1	Воздух 3	1	УК-8.1, УК-8.2; ПК-2.2

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1. Образовательные технологии

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

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3. Занятия семинарского типа

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

7.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

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

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

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

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

Организация лабораторного практикума

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

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

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

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

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» 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 удается. Но даже неуспешные попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

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

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

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

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

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

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

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета 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.

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, анализ ситуаций и имитационных моделей).

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. 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.

11.4. Лабораторные работы

- Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.
- Лабораторные работы выполняются на компьютере в форме интерактивных деловых игр. Для выполнения лабораторной работы необходимо пройти тесты-допуски и тесты-защиты на компьютере.

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 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 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.

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 «теста-допуска», с правильными ответами не менее 70%.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, 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 «дублирном» 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 больше двух студентов за одним компьютером.

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

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

д) сдаче «теста-защиты» с правильными ответами не менее 70%.

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 зачету.

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.

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 практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По работе с литературой

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

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

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

11.8. 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

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы

<u>Основная литература</u>	Режим доступа	Обеспеченность
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	Да
Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. – М. : Химия, 2005. – 362 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
<u>Дополнительная литература</u>	Режим доступа	Обеспеченность
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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	Да
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	Да
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	Да

12.2 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: 11.06.2022).

2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

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: 11.06.2022).

13. 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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№ 255</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).	приспособлено*
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№ 258</u> «Лаборатория безопасности жизнедеятельности» для проведения занятий семинарского типа, лабораторного практикума, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Анемометр АСО-3, шкаф вытяжной Е-1, МЭС-200, люксметр, пылесос «Чайка», весы одноплечевые, пылеуловитель с микровоздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.	приспособлено*
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 <u>№257</u> Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic. 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 <u>№259</u> Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер	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, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, 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?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=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](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))

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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</p> <p>1.1. Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.</p> <p>1.2. Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности</p> <p>1.3. Демографические проблемы человечества</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования загрязнений; методами анализа экологических рисков 	<p>Оценка за тест-допуск и тест-защита. Лабораторные работы «Воздух-3»</p>
<p>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</p> <p>2.1. Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов</p> <p>2.2. Проблема рационального использования земли и недр</p> <p>2.3. Проблема рационального использования земли и недр</p> <p>2.4. Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние окружающей среды; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности; осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду 	<p>Оценка за тест-допуск и тест-защита. Лабораторные работы «Всемирное рыболовство», «Озеро», «Малая река»</p> <p>Оценка за контрольную работу</p>

<p>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>3.1. Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика</p> <p>3.2. Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии</p>	<p>Знает:</p> <p>- важнейшие законы и понятия экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них</p> <p>Умеет:</p> <p>-правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; давать характеристику воздействия различных отраслей промышленного производства</p> <p>Владеет:</p> <p>-методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами математического моделирования для оценки состояния окружающей среды</p>	<p>Оценка за итоговое тестирование</p>
---	--	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы инженерной экологии»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 8 часов., из них: лекционные 4 часа, лабораторные 4 часа. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.24. «Основы инженерной экологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе. Дисциплина базируется на общеобразовательных циклах естественнонаучных дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Введение в специальность» и является составным компонентом при изучении дисциплины «Основы инженерной экологии».

3. Цель дисциплины является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

4. Задачи дисциплины:

- 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;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

5. Содержание дисциплины

Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования. Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы. Характеристика биосферы и ее структурных составляющих. Понятие экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Потоки энергии и вещества в экосистемах Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Взаимодействие общества и природы. Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенное воздействие на биосферу; антропогенные экосистемы. Понятие «загрязнение природной среды». Классификация загрязнений по происхождению (антропогенное и природное), по видам воздействия на природную среду (механическое, тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное, химическое, биологическое). Реакция живых систем на изменение окружающей среды и их устойчивость. Экология и здоровье человека. Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Миграция населения. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2025 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. Классификация природных ресурсов (по исчерпаемости, по принадлежности к компонентам природы, по направлению хозяйственного использования, по степени изученности и др.). Виды оценки природных ресурсов (технологическая, эстетическая, экономическая и др.). Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Проблемы потребления природных ресурсов с точки зрения устойчивого развития. Ресурсы: лесные, водные минеральные, энергетические. Ограниченность природных ресурсов, необходимых для человечества. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Структура и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха (парниковый; эффект, смог, уменьшение озонового слоя и др.). «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение атмосферы, нормирование качества атмосферы. Меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений. Водные ресурсы и направления их использования. Виды загрязнения природных вод. «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение водных ресурсов. Нормирование показателей качества вод. Меры по защите водных ресурсов от загрязнений. Общая характеристика земельных ресурсов. Водная и ветровая эрозия, засоление почв, утрата плодородия почв из-за неправильной агротехники, химическое загрязнение почв, опустынивание земель, а также изъятие земель под сооружение различных хозяйственных объектов как ключевые проблемы нерационального использования земельных ресурсов. Подходы к решению этих проблем. Передовые способы извлечения полезных ископаемых из недр с учетом требований рационального природопользования.

Комплексное использование сырья, применение ресурсосберегающих технологий как один из важнейших подходов при решении проблем рационального использования недр. Отходы производства и потребления. Источники образования твердых отходов и их классификация. Проблемы утилизации отходов. Утилизация радиоактивных отходов, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия. Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит. Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения. Понятие государственной экологической политики как системы мер и требований государства в области природопользования. Виды «рычагов» государственной экологической политики (административные, экономические и рыночные). Общая характеристика административных «рычагов» государственной экологической политики, в том числе: нормирование качества окружающей среды (установление предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых нагрузок (ПДН) на окружающую среду); государственная экологическая экспертиза (ее концепция, методы, критерии, цели, задачи). Общая характеристика экономических «рычагов» государственной экологической политики: планирование и финансирование природоохранных мероприятий; установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды воздействия. Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

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

В результате освоения дисциплины «Экология» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);

Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (ОПК-1):

- Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов и требованиях охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности объектов профессиональной деятельности (ОПК-1.2)

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3):

- Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства (ОПК -3.2)

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; порядок использования средств индивидуальной защиты; строение вещества, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; законодательство Российской Федерации в области экологии

Уметь

Проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска; оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства

Владеть

Основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций; технологическими процессами, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных химических элементов, соединений, веществ и материалов; навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная работа аудиторная	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Контроль	3,65	3,65
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Подготовка к контрольным пунктам	6	6
Индивидуальная работа	10	10
Общая трудоемкость час.	72	72
з.е.	2	2

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы инженерной экологии»
основной образовательной программы

Направление подготовки: 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.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		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

Б1.О.25 Электротехника и промышленная электроника

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2022

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);

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 N 40168);

Методическими рекомендациями 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 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»

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 способностей и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, а также готовности 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.

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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.25Электротехника и промышленная электроника** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии, Метрология, стандартизация и сертификация.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Технологическая	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.
Научно-исследовательский		ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.4 Готов 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	А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,45	16,35	12,26	0	0	0
Лекции	0,17	6	4,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,28	10	7,5	0	0	0
Консультации к зачету	0,01	0,35	0,26	0	0	0
Самостоятельная работа	2,44	88	66	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	2,44	0	0	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		88	66	0	0	0
Подготовка к зачету	0,1	3,65	2,74	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Экзамен	0	0	0	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0	0	0	0		
Подготовка к экзамену.		0	0	0		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

						ак. часов
--	--	--	--	--	--	-----------

№ п/п	Раздел дисциплины	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. Линейные электрические цепи постоянного тока	26	0	1	0	0	0	2	0	16
2.	Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока	20	0	1	0	0	0	0	0	16
3.	Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока	24	0	1	0	0	0	2	0	14
4.	Раздел 4. Нелинейные электрические и магнитные цепи	6	0	1	0	0	0	0	0	14
5.	Раздел 5. Электрические машины и трансформаторы	18	0	1	0	0	0	3	0	14
6.	Раздел 6. Основы промышленной электроники	14	0	1	0	0	0	3	0	14
	ИТОГО	104	0	6	0	0	0	10	0	88
	Зачет	4								
	ИТОГО	108								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 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

Раздел 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

Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока

Цепи трехфазного тока. Трехфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока

Раздел 4. Нелинейные электрические и магнитные цепи

Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления. 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

Раздел 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.

Раздел 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

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	Основные законы электротехники	+					

2	Методы измерения электрических величин	+	+				
3	Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов	+	+	+	+		+
4	Принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств					+	+
	Уметь:						
1	Рассчитывать цепи постоянного тока	+					
2	Рассчитывать цепи переменного тока		+	+			
3	Измерять электрические величины	+	+	+			
4	Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование				+	+	+
	Владеть:						
1	Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин	+	+	+			
2	Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений	+	+	+	+	+	+
3	Навыками составления измерительных схем	+	+	+			

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+			
2	ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса	ОПК-4.1. Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса	+	+	+		+	+
3	ПК-5. Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов	ПК-5.4. Готов 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 примера	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление со стендами, с порядком проведения лабораторных работ, их оформлением	2
2	Раздел 1	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов линейных цепей постоянного тока	2
3	Раздел 3	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной звездой	2

4	Раздел 5	Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров однофазного трансформатора	2
5	Раздел 6	Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров полупроводниковых неуправляемых выпрямителей	2

Примерная тематика рефератов

1. Элементы электрической цепи. Обозначение на схеме.
2. Закон Ома для участка цепи.
3. Первый и второй законы Кирхгофа.
4. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи.
5. Соединение резисторов в звезду и треугольник. Преобразование из одного вида в другой.
6. Метод эквивалентных преобразований.
7. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Метод контурных токов.
9. Метод наложения.
10. Метод двух узлов.
11. Метод эквивалентного генератора.
12. Энергетический баланс в электрических цепях.
13. Потенциальная диаграмма.
14. Идеальный резистор в цепи переменного тока.
15. Идеальная катушка индуктивности в цепи переменного тока.
16. Реальная катушка индуктивности в цепи переменного тока.
17. Идеальная емкость в цепи переменного тока
18. Реальная емкость в цепи переменного тока
19. Неразветвленная цепь переменного тока.
20. Резонанс напряжений.
21. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при активной симметричной нагрузке, соединенной в звезду.
22. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при активной несимметричной нагрузке, соединенной в звезду
23. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при смешанной симметричной нагрузке, соединенной в звезду
24. Четырехпроводная трехфазная цепь. Векторная диаграмма токов и напряжений при смешанной несимметричной нагрузке, соединенной в звезду
25. Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной в треугольник.
26. Мощность трехфазной цепи
27. Законы коммутации при переходных процессах в цепях постоянного тока.
28. Устройство и принцип действия трансформатора.
29. Схема замещения трансформатора.
30. Опыт холостого хода трансформатора.
31. Опыт короткого замыкания трансформатора.
32. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.
33. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
34. Схема замещения асинхронного двигателя.
35. Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.

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 *зачета* (4 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

Занятия семинарского типа не предусмотрены

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 оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. 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).

11.6. 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. 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.

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 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 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 3 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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 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 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.

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.

11.8. 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 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 библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается 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 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.

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
О-1. Основы электротехники, микро-электроники и управления: теория и расчет [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. - М. : Химия, 2007. - 450 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — СанктПетербург: 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 электроника [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

<p>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.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроника.pdf</p>	<p>Да</p>
<p>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.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>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.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>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.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Не предусмотрены

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1 ЭБС «Издательство «Лань», договор № 0917 от 26.09.2017г.

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

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

Профессиональные базы данных

1 Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, договор об оказании информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 30.12.2016г.

2 Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01. 2018г.

3 Электронные ресурсы издательства Wiley (сублицензионный договор № Wiley/130 от 01.12.2016г.) - <https://onlinelibrary.wiley.com/>

4 «Электронное издательство ЮРАЙТ», договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № б/н от 22.02.2018г.

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

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

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

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

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

10 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

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Электротехника и промышленная электроника*» 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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями
--	---	---

работы		здоровья
Лекционная (аудитория 108 (корпус 3))	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 116)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (аудитория 116)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.116)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитория 116)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.116)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория 116)	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.116) Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

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

13.2. Программнообеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизитыподтверждающего документа

MS Windows ([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))

MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>)

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))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1.</p> <p>Линейные электрические цепи постоянного тока</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Основные законы электротехники Методы измерения электрических величин Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>Рассчитывать цепи постоянного тока Измерять электрические величины</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений Навыками составления измерительных схем</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 5)</p>
<p>Раздел 2.</p> <p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Методы измерения электрических величин Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет</i></p> <p>Рассчитывать цепи постоянного тока Измерять электрические величины:</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений Навыками составления измерительных схем</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p>
<p>Раздел 3.</p> <p>Трехфазные электрические цепи синусоидального тока</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>Рассчитывать цепи постоянного тока Измерять электрические величины</p>	<p>Оценка при тестировании (Семестр 5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

	<p><i>Владеет</i></p> <p>Навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, измерения электрических величин</p> <p>Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p> <p>Навыками составления измерительных схем:</p>	(семестр 5)
<p>Раздел 4.</p> <p>Нелинейные электрические и магнитные цепи</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p>	Оценка при тестировании (семестр 5)
<p>Раздел 5.</p> <p>Электрические машины и трансформаторы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p>	<p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 5)</p>
<p>Раздел 6.</p> <p>Основы промышленной электроники</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>Принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов</p> <p>Принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств</p>	Оценка при тестировании (семестр 5)

	<p><i>Умеет:</i> Выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование</p> <p><i>Владеет:</i> Навыками работы с измерительной техникой и обеспечения безопасной работы персонала при выполнении измерений</p>	<p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 5)</p>
--	---	---

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.0.25 Электротехника и промышленная электроника

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3 / 108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.0.25 Электротехника и промышленная электроника** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии, Метрология, стандартизация и сертификация

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование способностей и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, а также готовности 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.

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

Раздел 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

Раздел 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

Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока

Цепи трехфазного тока. Трехфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока

Раздел 4. Нелинейные электрические и магнитные цепи

Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления. 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

Раздел 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.

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

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Технологическая	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.
Научно-исследовательский		ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.4 Готов 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	А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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

6. Виды учебной работы и их объем*Семестр 5*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,45	16,35	12,26	0	0	0
Лекции	0,17	6	4,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,28	10	7,5	0	0	0
Консультации к зачету	0,01	0,35	0,26	0	0	0
Самостоятельная работа	2,44	88	66	0	0	0
Контактная самостоятельная работа	2,44	0	0	0	0	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		88	66	0	0	0
Подготовка к зачету	0,1	3,65	2,74	0	0	0
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Экзамен	0	0	0	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0	0	0	0		
Подготовка к экзамену.		0	0	0		

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
Б1.0.25 Электротехника и промышленная электроника**

*Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): Химическая технология неорганических веществ*

**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



Рабочая программа дисциплины

Термодинамика неравновесных процессов

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Технология электрохимических производств

Форма обучения

заочная

Новомосковск

2022

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);

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 специализации, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

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. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 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);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенной 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 специализации, 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»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология неорганических веществ», рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета равновесного выхода продукта газовых реакций при высоких давлениях и любых температурах.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях расчета равновесного выхода продукта при высоких давлениях;
- освоение способов расчёта химического равновесия в реальных системах;
- использование пакетов прикладных программ при расчётах химического равновесия газовых реакций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.26 – Равновесие в реальных системах 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, Техническая термодинамика.

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

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Естественнонаучная подготовка	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- теоретические основы расчета термодинамических параметров и химического равновесия в реальных газовых системах;

Уметь:

- самостоятельно выбрать и применить метод расчета, оптимальный для заданных условий;
- использовать компьютерные технологии для расчёта химического равновесия в реальной газовой системе.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области равновесия газовых реакций при высоких давлениях.

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
		6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная / аудиторная работа,	8	8
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контроль	3,65	3,65
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	60	60
в том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к тестированию	10	10
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	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. Предмет и задачи курса. Представление о реальных газах.	-	-	-	4	4	ОПК-2
2.	Тема 2. Межмолекулярные взаимодействия.	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2
3.	Тема 3. Конденсация газов, критические явления и параметры.	0,5	-	-	10	10,5	ОПК-2
4.	Тема 4. Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния.	0,5	-	1	14	15,5	ОПК-2
5.	Тема 5. Фугитивность (летучесть) и коэффициент активности реального газа.	0,5	-	1	6	7,5	ОПК-2
6.	Тема 6. Равновесие в реальных газовых системах.	1	-	1	8	10	ОПК-2

7.	Тема 7. Анализ равновесий практически важных и экспериментально изученных газовых реакций при высоких давлениях.	1	-	1	10	12	ОПК-2
	ИТОГО	4	-	4	60	68	
	Контроль					3,65	
	Контактная работа – промежуточная аттестация					0,35	
	ВСЕГО					72	

* 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. Предмет и задачи курса. Представление о реальных газах.	Реальные газы, их отличие от идеальных. Критерии отклонения от идеальности. Уравнения состояния реального газа, их сравнительная характеристика (уравнения Ван-дер-Ваальса, Берглю, Дитеричи, с вириальными коэффициентами, Редлиха – Квонга, Битти-Бриджмена, Бенедикта-Вебба-Рубина и др.).
2.	Тема 2. Межмолекулярные взаимодействия.	Составляющие усреднённого взаимодействия. Модели оценки полной энергии (межмолекулярного потенциала) взаимодействия молекул.
3.	Тема 3. Конденсация газов, критические явления и параметры.	Причины конденсации. Описание процесса конденсации на примере CO ₂ . Правило прямолинейного диаметра Кельтье-Матиасса. Понятие о сверхкритических флюидах, их свойствах и возможностях практического применения. Приведенные параметры. Уравнение Ван-дер-Ваальса, выраженное через приведенные параметры. Закон соответственных состояний.
4	Тема 4. Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния.	Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния реальных газов, по экспериментальным данным. Обобщенный метод расчета.
5	Тема 5. Фугитивность (летучесть) и коэффициент активности реального газа.	Фугитивность и коэффициент фугитивности. Стандартное состояние. Методы расчета фугитивности (аналитические, графические).
6	Тема 6. Равновесие в реальных газовых системах.	Уравнение изотермы реакции в газовой смеси. Закон действующих масс для реальной системы. Расчет равновесий в реальной системе с использованием постулата Льюиса и Рэндала о парциальной летучести. Смеси реальных газов.
7	Тема 7. Анализ равновесий практически важных и экспериментально изученных газовых реакций при высоких давлениях.	Расчет химического равновесия для реакций синтеза аммиака или метанола. Сопоставление рассчитанного равновесного выхода продукта с экспериментальными данными. Анализ результатов и возможности применения приближённых расчетных методов к заданным реакциям в определённых условиях.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

Таблица 4. Наименование лабораторных работ

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость	Форма	Код
---	-----------	---------------------------------	--------------	-------	-----

п/п	дисциплины		час.	контроля	формируемой компетенции
1.	3,4,5,6,7	Влияние внешних факторов на равновесный выход продукта в реальной газовой системе при невысоких давлениях. ЛР1	2	Отчет. «Защита»	ОПК-2
2.	3,4,5,6,7	Влияние внешних факторов на равновесный выход продукта в реальной газовой системе при высоких давлениях. ЛР2.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-2

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в сети Internet и ее использовании при выполнении индивидуального задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе на лабораторном занятии, но при других условиях. Результаты расчетов вносятся в файл соответствующей лабораторной работы. Также необходимо повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы; изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

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. Общее время на устный опрос на лекции не превышает 5 мин.

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 лабораторных занятиях. 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 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.

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 сдаче тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий. Количественная оценка личностных качеств студента 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 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.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

8. 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.

8.1. 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).

8.2. 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.

8.3. 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.

8.4. 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,;
- 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).

8.5. 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. 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. Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному заданию две лабораторные работы.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности.

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 знание названия работы, теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, рабочих формул и формул для расчета погрешностей; перечень заданий, подлежащих выполнению;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет рассчитывать,

б) студент не знает правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

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 допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Отчет по лабораторной работе выполняется в виде распечатки компьютерной верстки и компьютерных расчетов на листах белой бумаги формата А; с полями 20 мм со всех сторон. На титульном листе Отчета должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом рассчитывалось,
- б) при каких условиях;
- в) анализ результатов и погрешностей.

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

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается подписью преподавателя и простановкой даты на титульном листе Отчета. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

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 Отчете 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.

8.6. 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 (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 дисциплины. Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному заданию две лабораторные 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. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности.

4. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

5. 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 знание названия работы, теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, рабочих формул и формул для расчета погрешностей; перечень заданий, подлежащих выполнению;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

6. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет рассчитывать,

б) студент не знает правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной работе.

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

7. 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.

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

9. Отчет по лабораторной работе выполняется в виде распечатки компьютерной верстки и компьютерных расчетов на листах белой бумаги формата А; с полями 20 мм со всех сторон. На титульном листе Отчета должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом рассчитывалось,

б) при каких условиях;

в) анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается подписью преподавателя и простановкой даты на титульном листе Отчета. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» 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.

8.7. 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.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Равновесие в реальных газовых системах: учеб.-метод. пособ. / Т.В. Пингачёва, Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова. - Новомосковск, 2009. - 44с.- (ГОУ ВПО "РХТУ им. Д.И.Менделеева", Новомосковский институт).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Равновесие в реальных системах. Учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Менделеева. Новомосковский институт (филиал). Составитель: Н.Ф. Кизим,. Новомосковск, 2018. –42 с.		
Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой.- Л.: Химия, 2013.-231 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания для самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим занятиям. Составители: Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова, В.Н. Богатиков.- М.: МХТИ, 1986.-48 с. (Пособие №516)	Библиотека НИ РХТУ	Да
А.В., Вишняков, Н.Ф. Кизим. Физическая химия. М.: Химия, 2012. –840 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гоникберг, М. Г. Химическое равновесие и скорость реакций при высоких давлениях [Текст] / М. Г. Гоникберг. - М. : Химия, 1969. - 427 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. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
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: 11.06.2022).

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)

10. 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)	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)	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)	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)	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 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
Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы 8А) 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)	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

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

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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](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](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))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Равновесие в реальных системах

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.О.26 – Равновесие в реальных системах относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору. После выбора является обязательной для освоения 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, Техническая термодинамика.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр / час
		6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная / аудиторная работа,	8	8
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контроль	3,65	3,65
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	60	60
в том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к тестированию	10	10
Промежуточная аттестация (зачет)	-	-
Общая трудоемкость час.	72	72
з.е.	2	2

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета равновесного выхода продукта газовых реакций при высоких давлениях и любых температурах.

Задачи преподавания дисциплины: получение теоретических знаний об особенностях расчета равновесного выхода продукта при высоких давлениях; освоение способов расчёта химического равновесия в реальных системах; использование пакетов прикладных программ при расчётах химического равновесия газовых реакций.

4. Содержание дисциплины

Реальные газы, их отличие от идеальных. Критерии отклонения от идеальности. Уравнения состояния реального газа, их сравнительная характеристика (уравнения Ван-дер-Ваальса, Берглю, Дитеричи, с вириальными коэффициентами, Редлиха – Квонга, Битти-Бриджмена, Бенедикта-Вебба-Рубина и др.). Составляющие усреднённого взаимодействия. Модели оценки полной энергии (межмолекулярного потенциала) взаимодействия молекул. Причины конденсации. Описание процесса конденсации на примере CO₂. Правило прямолинейного диаметра Кельтье-Матиасса. Понятие о сверхкритических флюидах, их свойствах и возможностях практического применения. Приведенные параметры. Уравнение Ван-дер-Ваальса, выраженное через приведенные параметры. Закон соответственных состояний. Вычисление термодинамических параметров реального газа при помощи уравнений состояния реальных газов, по экспериментальным данным. Обобщенный метод расчета. Фугитивность и коэффициент фугитивности. Стандартное

состояние. Методы расчета фугитивности (аналитические, графические). Уравнение изотермы реакции в газовой смеси. Закон действующих масс для реальной системы. Расчет равновесий в реальной системе с использованием постулата Льюиса и Рэндала о парциальной летучести. Смеси реальных газов. Расчет химического равновесия для реакций синтеза аммиака и метанола. Сопоставление рассчитанного равновесного выхода продукта с экспериментальными данными. Анализ результатов и возможности применения приближённых расчетных методов к заданным реакциям в определённых условиях.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять 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).

Знать: теоретические основы расчета термодинамических параметров и химического равновесия в реальных газовых системах;

Уметь: самостоятельно выбрать и применить метод расчета, оптимальный для заданных условий; использовать компьютерные технологии для расчёта химического равновесия в реальной газовой системе.

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области равновесия газовых реакций при высоких давлениях.

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

Б1.В.01 Прикладная механика

Направление подготовки:

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск – 2022

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 приёма 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>

Раздел 25	<i>Знает:</i> - типовые детали и узлы машин, детали оборудования химической промышленности <i>Умеет:</i> - проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования <i>Владеет:</i> - навыками подготовки оборудования к ремонту и приёма оборудования из ремонта	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
------------------	--	--

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 приёма 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
Б1.В.02 Материаловедение и защита от коррозии**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск - 2022

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 06.04.2021 №245;

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8 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.

Область применения программы

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным

опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности и способностью обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств

Задачи 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.02 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина 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;

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
профессиональные компетенции	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство;</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3</p> <p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.

Уметь:

применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды

обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.

Владеть:

навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е.). Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	8
Контактная работа - аудиторные		11,35	
Лекции		3	
Практические занятия (ПЗ)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		8	8
Самостоятельная работа		93	
Контроль		3,65	
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,35	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. занятия	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Введение. Общие сведения о строении металлов.	7,65		2		-	-			5,65
2	Строение металлических сплавов и их свойства.	8 (12)		2		-	-	(4)	(4)	6
3	Основные конструкционные материалы	10		4		-	-			6
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	6		2		-	-	4	4	4
5	Неметаллические и композиционные материалы	6		2		-	-			4

6	Основы теории коррозии металлов	24	10	-	-	4	4	10
7	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	14	4	-	-			10
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	24 (20)	4	-	-	8(4)	8(4)	12
9	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	8 (10)	2	-	-	(4)	(4)	6
	ИТОГО	108	32			16	16	59,65

* Студенты выполняют две лабораторных работы (по 4 часа) согласно маршрутному листу

6.2. 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 легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др. Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение. Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие металлы. Материалы, получаемые методом порошковой металлургии. Их физические, химические, механические свойства; области применения. .
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.
5	Неметаллические и композиционные материалы	Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Материалы силикатной 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.

		<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.</p> <p>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. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.</p>
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	<p>Применение коррозионностойких конструкционных материалов.</p> <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, лакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (окислирование, 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.</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>

6.3. Тематический план практических занятий - проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено.

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	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
	Знать:									
1	основные характерные свойства соединений и материалов;	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения; основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем;		+	+	+					
3	физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;		+		+	+	+	+	+	+
4	способы получения характеристик материалов заданного уровня;	+	+	+	+		+	+	+	
5	основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации;	+		+		+	+	+	+	

6	концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.		+				+	+	+	+
Уметь:										
1	применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению;			+				+	+	
3	устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу;			+			+	+	+	+
4	рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии;						+	+	+	+
5	с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.			+		+	+	+	+	+
Владеть:										
	навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов;		+	+						
	методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований;			+			+		+	+
	способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;						+	+	+	+
	- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
--------------------------------	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Материаловедение и защита от коррозии»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1	1,2,3	Микроструктура углеродистых сталей и чугунов.	4
2	2	Термический анализ сплавов	4
3	4	Методы поверхностного упрочнения с повышением коррозионной стойкости	4
4.	3	Получение медного порошка электролизом. Влияние условий электрокристаллизации на формирование структуры металла	4
5.	3	Изучение свойств порошковых материалов	4
6.	3	Получение (рафинирование) металлов методом электролиза водных растворов солей	4
4.	6,8,9	Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла	4
5	6,8,9	Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления	4

6	6,8,9	Исследование коррозии металлов в кислых средах волюмометрическим методом.	4
7	7,8	Ингибиторы кислотной коррозии стали.	4
8	7,8	Защита от коррозии нанесением металлопокрытий	4
9	7,8	Электрохимическая катодная защита внешним током.	4
10	7,8	Протекторная защита стали.	4

Примечание: в соответствии с рабочей программой студенты выполняют четыре лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем

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 *итогового тестирования* (6 семестр) и лабораторного практикума (6 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. 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.

11.4. 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 расчета лабораторной работы;
 - аккуратность в оформлении работы;
 - использование специальной литературы.

11.6. 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 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 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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

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

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.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

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 «допуском», «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 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.

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
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
<u>Семенова И.В., Флорианович Г.И., Хорошилов А.В. «Коррозия и защита от коррозии» / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.</u>	http://galvanicus.ru/files/?corrosion_2002.djvu	
Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов.2-е изд. стереотип. перепеч.с изд.1976г.-М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Жук Н.П.Курс теории коррозии и защиты металлов.2-е изд. стереотип. перепеч.с изд.1976г.-М.: ООО М:ООО ТИД «Альянс», 2006.-472 с	http://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/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

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

12.3 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:

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

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: 11.07.2021).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).
4. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева <https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).
5. [Электронная библиотека учебных материалов по химии CheemNet](#)
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. [Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/](http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/)
8. [Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/](http://www.nait.ru/)

9. Информационный портал «Все о коррозии» <https://www.okorrozii.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 125);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Материаловедение и защита от коррозии**» 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 313 учебный корпус №1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Комплекты учебной мебели, мультимедийное оборудование, демонстрационные материалы. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 358	приспособлено
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 116, корпус 2 (ул. Дружбы, 8.) аудитория 318, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29).	Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: технические и аналит.весы, приборы Б5-49, Б5-50, Б5-43, Б5-46; вольтметры В7 – 16А, В7-18, В7-27; комплексные измерительные прибор Щ-4310, Щ-4313, барометр, насос Камовского, дистиллятор, шкаф сушильный, муфельная печь, экспериментальные установки – аппарат для встряхивания, установка для определения насыпной плотности и плотности утряски порошковых материалов; установка для определения скорости протекания коррозии, коммутаторная установка для протекторной защиты, установка для получения металлических порошковых материалов, установки для нанесения защитных гальванических покрытий, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, стандартные потенциалы металлов и др.	приспособлено
Помещение для самостоятельной работы, аудитория 413, корпус 1 (ул.Трудовые резервы, 29). аудитория 259 учебный корпус №4 (ул.Дружбы 8).	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-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)

[DreamSparkPremium](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](https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader 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.

13.2. 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. SunRav.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Введение. Общие сведения о строении металлов	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов и методы их определения; - роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий. - аспекты значимости коррозии и защиты металлов <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии; - классифицировать различные типы материалов; - интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовой терминологией, применяющейся в материаловедении и вопросах защиты от коррозии; - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме; 	Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ Итоговое тестирование
Раздел 2 Строение металлических сплавов и их свойства.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов; - основы процесса 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; - прогнозирование свойств материалов заданного уровня; - концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии; - использовать знание свойств химических элементов, соединений и 	Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ Итоговое тестирование

	<p>материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовой терминологией, применяющейся в материаловедении и вопросах защиты от коррозии; - навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов на основе диаграмм состояния сплавов; - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме; 	
<p>Раздел 3</p> <p>Основные конструкционные материалы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства материалов и соединений; - 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; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; - устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; - применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; <p>с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; - навыками анализа в соответствии с методикой их определения некоторых физических, химических, механических свойств, структуры и фазового состава металлов и сплавов; - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме; - способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения. 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 4</p> <p>Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов; - процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, - физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; - способы получения характеристик материалов заданного уровня; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии; - применять знание и информацию о свойствах материалов для решения задач профессиональной деятельности - интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; - навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; - - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме; - способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения. 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Итоговое тестирование</p>

<p>Раздел 5</p> <p>Неметаллические и композиционные материалы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов; - физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; - основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современной литературе по вопросам материаловедения и защите от коррозии; - применять знание и информацию о свойствах материалов для решения задач профессиональной деятельности - интерпретировать данные литературы по вопросам дисциплины; - с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.; - способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения. 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 6</p> <p>Основы теории коррозии металлов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов; - 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; - рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии - устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; - с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.; - способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения. 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Раздел 7</p> <p>Коррозия металлов в природных и промышленных условиях</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов; - 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 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ</p>

	<p>эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.; - способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения. 	Итоговое тестирование
<p>Раздел 8</p> <p>Методы защиты металлоконструкций от коррозии</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные свойства соединений и материалов; - 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

<p>Раздел 9</p> <p>Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; - концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; - 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка за контрольную работу №1,2 Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б.1В.02 Материаловедение и защита от коррозии

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108.

Очное отделение: Контактная работа аудиторная 48 час., из них: лекционные 32 час, лабораторные 16 час (в том числе 16 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Заочное отделение: Контактная работа аудиторная 11 час., из них: лекционные 3 час, лабораторные 8 час (в том числе 8 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента 93 час. контроль - 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина 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 дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности способностью обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств

Задачи 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.

4. Содержание дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Общие сведения о строении металлов	Введение. Роль материала и его характеристик в обеспечении нормальной эксплуатации изделий. Основные понятия о механических, физических, химических, технологических и об эксплуатационных характеристиках материалов и методах их определения. Микро- и макроанализ. Фрактография. Понятие о физических методах исследования металлов и сплавов (рентгеноструктурный анализ, дилатометрический анализ и др.). Классификация материалов. Определение термина «коррозия металлов». Аспекты значимости коррозии и защиты металлов. Задачи и структура курса.
2	Строение металлических сплавов и их свойства	Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков.

		Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит».
3	Основные конструкционные материалы	Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные металлы и сплавы. Специальные цветные сплавы. Основы порошковой металлургии. Способы получения порошков. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения порошковых материалов.
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.
5	Неметаллические и композиционные материалы	Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Использование неметаллических материалов в химических технологиях.
6	Основы теории коррозии металлов	Классификация коррозионных процессов. Оценка скорости коррозии. Качественные и количественные показатели коррозии. Оценка коррозионной стойкости металлов и сплавов. Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС) Химическая коррозия. Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Коррозия в неэлектролитах. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии. Электрохимическая коррозия. Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал. Термодинамика электрохимической коррозии. Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов.
7	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролируемые факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	Применение коррозионностойких конструкционных материалов. Защита от коррозии изменением состава среды: удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии. Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная

		<p>способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (окислирование, 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.</p>
9	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
<p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.2</p> <p>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных</p>	<p>ПК-5.3</p> <p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>

этапов работ	
--------------	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.

Уметь:

применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.

Владеть:

навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,34	48,35	36,26			
Лекции	0,89	32	24			
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,66	59,65	44,74			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.03 Моделирование химико-технологических процессов

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки

«Технология электрохимических производств»

Форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск 2022

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);

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) 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 *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

Целью освоения дисциплины является 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

-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.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- ознакомление студентов с математическими моделями объектов химической технологии;
- изучение методов решения различных задач с применением алгоритмизации и программирования, а также методов моделирования и оптимизации объектов химической технологии на ЭВМ;
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.03 Моделирование химико-технологических процессов** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий	ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области деятельности	ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1 Способен 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

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

Уметь:

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

Владеть:

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 6 час., из них: лекции -4 час, практические – 2 час. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,167	6
Лекции	0,111111111	4
Практические занятия (ПЗ)	0,055555556	2
Лабораторные работы (ЛР)	0,000	0
Самостоятельная работа	1,722	62
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,833	30
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,889	32
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)		
Форма (ы) контроля: зачёт		
Экзамен	–	–
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	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. Моделирование	7		0,5		0,5				6
2.	Раздел 2. Оптимизация	7		0,5		0,5				6
3.	Раздел 3. Оптимальное	11		0,5		0,5				10
4.	Раздел 4. Устойчивость химических реакторов	11		0,5		0,5				10
5.	Раздел 5. Постановка задачи	10,5		0,5						10
6.	Раздел 6. Постановка задачи	10,5		0,5						10
7.	Раздел 7. Методы	11		1						10
	Контактная работа	4								
	ИТОГО	72	0	4	0	2	0	0	0	62

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Моделирование кинетики химических реакций

Общая постановка задачи оптимизации ХТС. Критерии оптимизации ХТП и ХТС. Минимизация критерия приведённых затрат. Константы химических реакций. Закон Аррениуса. Расчёт параметров кинетических уравнений. Особенности метода расчёта. Понятия химической кинетики, составление систем дифференциальных уравнений кинетики сложных химических реакций. Моделирование систем обыкновенных дифференциальных уравнений кинетики сложных химических реакций.

Раздел 2. Оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ Моделирование теплообменных процессов на ЭВМ

Критерии оптимизации теплообменных аппаратов. Поверхность теплообмена, коэффициенты теплоотдачи, теплообмена, теплопередачи. Расчёт параметров теплообменных аппаратов на ЭВМ. Решение системы нелинейных уравнений математической модели аппарата на ЭВМ. Моделирование температурной кинетики теплообменного аппарата на ЭВМ.

Раздел 3. Оптимальное проектирование трубопроводов Уравнения математической модели

Расчёт простого трубопровода. Расчёт сложной трубопроводной сети. Проектирование трубопроводной сети по минимуму критерия приведённых затрат.

Раздел 4. Устойчивость химических реакторов Учет надежности сложных систем при оптимизации

Методика расчёта устойчивости химического реактора. Графическая интерпретация устойчивости реактора. Устойчивость системы химический реактор – теплообменник.

Раздел 5. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения Общая методика решения структурного анализа ХТС

Анализ структуры ХТС. Методики определения последовательности расчёта сложной ХТС. Теория графов. Декомпозиционный и интегральный методы расчёта сложной ХТС.

Раздел 6. Постановка задачи расчета замкнутой ХТС. Системный подход при моделировании ХТС

ХТС с обратными связями по материальным и тепловым потокам. Особенности составления математических моделей. Моделирование сложной ХТС на ЭВМ. Использование системного подхода при моделировании ХТС на ЭВМ.

Раздел 7. Методы математической статистики для обработки

Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных

Раздел 7. Методы математической статистики для обработки

Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных

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	Раздел 7
Знать:							
– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме,	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:							
– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:							
– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем	+	+	+	+	+	+	+
– дифференциальных уравнений и их систем							

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
1 ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области. деятельности	ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1 Способен 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.	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Моделирование кинетики сложных химических реакций	0,5
2	Раздел 2	Моделирование теплообменных	
3	Раздел 5	Моделирование химических реакторов	0,5
4	Раздел 6	Анализ структуры и расчёт ХТС с помощью теории графов	0,5

8.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

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 индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* 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 не предусмотрены.

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;
- 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. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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. 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.

11.7. 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, 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.
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.

11.8. 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<p>Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6.</p>	<p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492872 (дата обращения: 05.11.2022). 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.</p>	<p>Да</p>
<p>Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0.</p>	<p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492873 (дата обращения: 05.11.2022). 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.</p>	<p>Да</p>
<p>Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-05894-9</p>	<p>Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491796 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.</p>	

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
<p>Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Аппроксимация функции одной переменной в MathCAD. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2007, 40 с.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>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.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>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.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>

Тивиков А.С., Мочалин В.П., Цибизов Г.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений химической технологии в среде Mathcad. Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт; Сост.: Новомосковск, 2006.- 36 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 институ	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

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: 1.09.2022).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.09.2022).
4. Сайты дисциплины:
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=730> (дата обращения: 1.09.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

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.

Образовательная платформа «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM»

Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022г.

ИКЗ 221770707263777070100100090015814244

Срок действия с 06.04.2022 по 05.04.2023г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф"

Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.

Доступ в Центре Информационных Технологий

ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"

Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г.

срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

Доступ только для зарегистрированных читателей

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 «*Моделирование химико-технологических процессов*» 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
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабослышащих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска 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, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 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.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023

3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы теории погрешностей	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p>
Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.</p>	<p>Знает — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.</p>	<p>Знает — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование</p>	<p>Знает — основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет — использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет — методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 6. Аппроксимирование функций.</p>	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 7. Численное интегрирование.</p>	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	<p>Знает – основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p>Умеет – использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p>Владеет – методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Моделирование химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.03 Моделирование химико-технологических процессов** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является 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

-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.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- ознакомление студентов с математическими моделями объектов химической технологии;
- изучение методов решения различных задач с применением алгоритмизации и программирования, а также методов моделирования и оптимизации объектов химической технологии на ЭВМ;
- продемонстрировать применение изученных методов к конкретным задачам.

4. Содержание дисциплины

Моделирование кинетики химических реакций Оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ Моделирование теплообменных процессов на ЭВМ Оптимальное проектирование трубопроводов Уравнения математической модели Устойчивость химических реакторов Учет надежности сложных систем при оптимизации Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения Общая методика решения структурного анализа ХТС Постановка задачи расчета замкнутой ХТС. Системный подход при моделировании ХТС Методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов

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

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий	ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области деятельности	ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.

<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии</p>	<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.1 Способен 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</p>
--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

Уметь:

– использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

Владеть:

– методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,167	6
Лекции	0,1111111111	4
Практические занятия (ПЗ)	0,0555555556	2
Лабораторные работы (ЛР)	0,000	0
Самостоятельная работа	1,722	62
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,833	30
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,889	32
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)		
Форма (ы) контроля: зачёт		
Экзамен	–	–
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	4
Подготовка к экзамену.	–	–

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

**Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки
«Технология электрохимических производств»**

Форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск

2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки 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);

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 – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

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 N 40168);

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;

Положение 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 – специалитет по специальности 18.03.01 Химическая технология неорганических веществ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

-готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)

-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)

Задачами преподавания дисциплины являются:

- основные понятия метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах их обеспечения;
- единицы физических величин, погрешности измерений и средств измерений, источники погрешностей;
- научно-технических принципы и методы стандартизации, использование которых позволяет значительно повысить качество продукции и услуг;
- формы подтверждения соответствия, порядок выполнения работ по сертификации продукции, систем менеджмента качества.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	- готовность 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 - международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества в соответствии с требованиями нормативных документов <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 метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия
ПК-17	-готовность 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 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 стандартизации титрантов по первичном стандартам

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина базовой части цикла (Б.1 Б 17) дисциплин по направлению 18.03.01.«Химическая технология» (квалификация - бакалавр).

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на курсах *физики, химии и математики*.

Изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предшествует изучению следующих дисциплин: инженерная графика, прикладная механика, электротехника и промышленная электроника, процессы и аппараты химической технологии, общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: моделирование химико-технологических процессов, системы управления химико-технологическими процессами, безопасность жизнедеятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры
		ак. час
		7
Аудиторные занятия (всего)	5	5
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	4	3
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	62	62
В том числе:		
Выполнение контрольной работы	42	42
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к лабораторным работам		
Подготовка к тестированию, к программируемому контролю (ПК), к коллоквиуму (КК)	20	20
Подготовка к итоговому компьютерному тестированию (ИКТ)		
Вид аттестации (зачет)		
Общая трудоемкость	ак. час	72
	з.е.	2

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Установочная лекция	1			1	
1	Метрология	1	2	32	36	ПК-3, ПК-17
2	Стандартизация	1		15	18	ПК-3, ПК-17
3	Сертификация (Подтверждение соответствия)	1		15	18	ПК-3, ПК-17
	Контроль				4	ПК-3, ПК-17
	Всего	4	2	62	72	

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

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1	1	1	1	2	2	3	3										
– практическое занятие, номер раздела)		1		1		1		1		1		2		3		3		
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																		
– Итоговое компьютерное тестирование (ИКТ)																	ИКТ (1-3)	
Контрольная работа (КР)										КР-1		КР-2		КР-3				
– Проверка ИРЗ												+						
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																		
– Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1		1		1		1											
– Подготовка к ИКТ, к КР									6		6		6		4			
-Выполнение ИРЗ					2	2	2	2	2	2	2							

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Метрология	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Задачи измерения и контроля в химии и химической технологии. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина. Международная система единиц. Достоверность измерений. Понятие об эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация видов и методов измерения и их характеристики. Метрологические показатели средств измерения. МВИ. Погрешности и неопределенности измерений. Точность и ее составляющие. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Условия анализа и воспроизводимость результатов. Случайная погрешность: интервальная оценка. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюдента. Сравнение двух средних. Модифицированный и приближенный простой тест Стьюдента. Сравнение воспроизводимостей двух серий данных. Тест Фишера Выявление промахов (Q-тест). Постулаты метрологии. Нормативно-правовая основа метрологии. Основные объекты ГСИ. Основной основополагающий документ в области обеспечения единства измерений -ГОСТ Р 8.000 «ГСИ. Основные положения».
2.	Стандартизация	Жизненный цикл продукции. Качество продукции. ФЗ РФ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения в области стандартизации в свете закона «О техническом регулировании». Объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Уровни стандартизации. Механизм работ по стандартизации. Понятие нормативных документов как

		<p>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>

4.4 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

4.5. Практические занятия (семинары)

№ 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 РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение задач на оценку случайной и систематической погрешностей.	2	КР-1,	ПК-3, ПК-17

4.5. Тематика индивидуальных расчетных заданий и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
проработка лекционного материала	Расчет абсолютной и относительной погрешности измерений при прямых и косвенных измерениях оценка систематической и случайной погрешности в количественном химическом анализе.	ПК-3, ПК-17
Подготовка к КР	самостоятельное изучение вопросов теоретического раздела дисциплины, выносимых на подготовку к к контрольным работам (КР) КР-1 – метрология	ПК-3, ПК-17

	КР-2-стандартизация КР-3-сертификация	
Подготовка к КТ	КТ включает тестовый контроль по каждому из трех разделов дисциплины	ПК-3, ПК-17

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Интернет-ресурсы (см. п.8)
3. Программное обеспечение (см. п.8)
4. Информационные справочные системы (см. п.8) Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

5.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны 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 подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

5.3. Методические рекомендации по работе с литературой

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

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

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ - организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ
- готовность проводить стандартные и	Формирование	Сформированность умений (прочность,	Уметь:

сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	умений	последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	-проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля -выполнять расчеты результатов анализа ->
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия

6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения	Текущий Оценивание	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или

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
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) -готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме ответов на тест. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических	Студент должен: Знать: - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ - организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ Уметь: - проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля	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

процессов (ПК-17)	-выполнять расчеты результатов анализа Владеть: -понятно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы
-------------------	---	--	--	---	---

6.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Примеры задач (ИРЗ) (раздел метрология)

Пример. При спектрофотометрическом анализе раствора органического красителя получены значения оптической плотности, равные 0.376, 0.398, 0.371, 0.366, 0.372 и 0.379. Содержит ли эта серия промахи? Чему равно среднее значение оптической плотности? Охарактеризуйте воспроизводимость измерения оптической плотности данного раствора.

Пример. При определении никеля в стандартном образце сплава получена серия значений (% масс.) 12.11, 12.44, 12.32, 12.28, 12.42. Содержание никеля согласно паспорту образца-12.38%. Содержит ли использованная методика систематическую погрешность?

Пример. Примесь тиофена в бензоле (% масс.) определяли спектрофотометрическим (1) и хроматографическим (2) методами. Получили следующие серии данных:

(1) 0.12 0.19 0.16 0.14;

(2) 0.18 0.32 0.24 0.25 0.28.

Известно, что хроматографическая методика не содержит систематической погрешности. Содержит ли систематическую погрешность спектрофотометрическая методика?

Примеры вопросов КР1 (раздел метрология)

История развития метрологии.

Роль измерений в современном обществе.

Научные основы метрологии.

Организационные вопросы метрологии.

Правовые основы метрологии.

Физические величины и их измерение.

Эталоны единиц физических величин.

Средства и методы измерений.

Погрешности измерений.

Международная система единиц физических величин (СИ).

Эталоны и перспективы их развития.

Виды средств измерений.
Государственная система измерений.
Закон «Об обеспечении единства измерений».
Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
Государственный метрологический надзор.
Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.
Международная организация законодательной метрологии.
Показатели качества средств измерений.
Метрологические характеристики средств измерений.
Классы точности средств измерений.
Обработка результатов измерений.

Примеры вопросов КР1 (Раздел стандартизация)

Уровни стандартизации.
Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации.
Цели и задачи стандартизации
Основные положения Государственной системы стандартизации.
Документы по стандартизации (в соответствии с законом «О техническом регулировании»).
Национальный орган Российской Федерации по стандартизации,
технические комитеты по стандартизации.
Организация работ по стандартизации.
Права и функции Ростехрегулирования.
Совершенствование Государственной системы стандартизации (ГСС) и перспективы вступления во Всемирную торговую организацию (ВТО).
Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.
Метод стандартизации – унификация.
Метод стандартизации – агрегатирование.
Комплексная и опережающая стандартизации.
Межотраслевые системы стандартизации.
Обозначение нормативных документов.
Гармонизация стандартов и применение международных стандартов в РФ.
Характеристика единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКИ ТЭСИ). Виды классификаторов.
Характеристика классификаторов (ЕСКИ ТЭСИ), например: «Общегосударственный классификатор продукции» и др.
Штриховое кодирование информации.
Международная организация по стандартизации (ИСО).
Международная электротехническая комиссия (МЭК).
Международные организации, участвующие в международной стандартизации.
Европейские региональные организации по стандартизации.

Пример вопросов КР1(Раздел сертификация)

Сущность сертификации. Основные термины.
Основные цели и объекты сертификации.
Сертификация в международной практике.
Обязательная и добровольная сертификация.
Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей.
Орган по сертификации. Центр по сертификации
Испытательные лаборатории.
Полномочия государственных органов управления по сертификации.
Национальная система сертификации РФ.
Основные принципы сертификации и правила проведения.
Порядок проведения сертификации.
Схемы сертификации.
Система аккредитации.
Знак соответствия.
Сертификат соответствия. Порядок выдачи, регистрации, информационного обеспечения и действия.
Декларация о соответствии. Порядок выдачи, регистрации, действия.
Сертификация импортируемой продукции.
Сертификация в ЕС.
Сертификация услуг.

Сертификация химической продукции.
Сертификация систем менеджмента качества.
Закон «О защите прав потребителя».

Пример тестовых вопросов (КТ)

1. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий о том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям (требованиям) конкретного национального стандарта на данную продукцию, - это:
 - а) товарный знак;
 - б) знак соответствия;
 - в) знак качества;
 - г) личное клеймо.
2. К методам стандартизации не относится...
 - а) симплификация;
 - б) упорядочение объектов;
 - в) сличение;
 - г) агрегатирование.
3. Секунда в системе СИ является единицей:
 - а) основной;
 - б) дополнительной;
 - в) дольной;
 - г) производной.
4. Качество измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях, характеризуют...
 - а) приближаемостью результатов измерений;
 - б) сходимостью результатов измерений;
 - в) подобностью измерений;
 - г) результативностью измерений.
5. Производной физической величиной является...
 - а) сила света;
 - б) мощность;
 - в) количества вещества;
 - г) время.
6. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, это...
 - а) ИСО;
 - б) МЭК;
 - в) ВТО;
 - г) ЕС.
7. Абсолютная погрешность выражается в...
 - а) единицах измеряемой величины;
 - б) процентах;
 - в) относительных единицах;
 - г) относительных процентах.
8. Состояния измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется...
 - а) метрологическим контролем и надзором;
 - б) утверждением типа средств измерений;
 - в) единством измерений;
 - г) системой калибровки средств измерений.
9. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...
 - а) экспертная;
 - б) первичная;
 - в) очередная;
 - г) периодическая.

6.4. 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; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К *видам* контроля можно отнести устный, письменный, компьютерный (с применением специальных технических средств). 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.

К *формам* контроля относятся: беседа, тест, контрольная работа, зачет,

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачету или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачет 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 представляет собой форму периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет с оценкой служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Письменные формы контроля.

Письменные работы могут включать: лабораторный практикум, тесты, контрольные работы. Важнейшими достоинствами тестов и контрольных работ являются: экономия времени преподавателя (затраты времени в два-три раза меньше, чем при устном контроле); 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.

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.

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Вилкова, С.А. Основы технического регулирования: учеб.пособие для вузов/ С.А.Вилкова.– М.: Издательский центр «Академия», 2006.– 208с.
2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт, 2007. – 350 с.
3. Метрология (наука об измерениях). Метрологическое обеспечение производства. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrob.ru/>).- Проверено 14.03.2011.
4. Метрология, измерения, средства измерений. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrologia.ru/>). - Проверено 14.03.2011
5. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия. Методические указания: Ю.Ф.Миляев, С.А.Хоришко, В.Н.Филимонов /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт Новомосковск, 2010. 69 с.

б) дополнительная литература

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов – СПб.: Питер, 2006. - 432 с.
2. Закон РФ “ Об обеспечении единства измерений” от 26.06.2008 № 102-ФЗ.
3. Закон Российской Федерации от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 23.11.2009) "О защите прав потребителей"
4. Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 г "О техническом регулировании" № 184-ФЗ.
5. Порядок проведения сертификации в РФ. Утверждено постановлением Госстандарта России от 21 сентября 1994 г. № 15.
6. Правила по проведению сертификации в РФ. Утверждено постановлением Госстандарта России от 10 мая 2000 г. № 26.
7. «Номенклатуры продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация». Введена в действие с 01 октября 1998 г. Постановление Госстандарта России от 23 февраля 1998г. № 5 (в редакции от 27.04.1999 г.).

в) программное обеспечение

- системные программные средства: операционные системы Microsoft Windows различных уровней;
- прикладные программные средства: Microsoft Office 2010, Интернет-браузеры;
- программы компьютерного тестирования.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

рекомендуется проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, google.ru, а также использовать материалы сайтов:

<http://www.metrob.ru/>.-

<http://www.metrologie.ru>

по метрологии - <http://mccmvv.narod.ru/metrolog/metr.htm>,
по сертификации - <http://mccmvv.narod.ru/sertifik/sert.ht>,
по стандартизации - <http://mccmvv.narod.ru/standart/st.htm>,
<http://www.gostedu.ru>,
интернет-ресурсы (consultant+, garant и др.)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксероке, проектор, демонстрационные материалы)

**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

Б1.В.05 «Техническая термодинамика»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность: «Технология электрохимических производств»

Квалификация: Бакалавр

Заочная форма обучения

Новомосковск - 2022

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 специалиста, 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);

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) 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 Фундаментальная химия НИРХТУ 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

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики:

- 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 ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП.Б1.В.05 Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	Профессиональные навыки	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведение в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для изменения базовых параметров техпроцесса.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических	- фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.	- выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)	- навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:

- навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108				
Консультация		0.35				
Лекции		6				
Практические занятия (ПЗ)		6			16	
Самостоятельная работа		92				
Самостоятельная работа в присутствии преподавателя						
Контроль		3.65				
Форма (ы) контроля:	Зачет					

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.	Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	4		0.5		-		-		2
2.	Тема 2Первый закон термодинамики	10		0.5		0.5				9
3.	Тема 3Второй закон термодинамики	10		0.5		0.5				9
4.	Тема 4 Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	10		0.5		0.5				9
5.	Тема 5Термодинамические свойства веществ	10		0.5		0.5				9
6.	Тема 6Основные термодинамические процессы.	12		0.5		0.5				9
7.	Тема 7Процессы течения газов и жидкостей	12		1		1				9
8.	Тема 8Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	12		0.5		1				9
9.	Тема 9Теплосиловые газовые циклы	9		0.5		0.5				9
10.	Тема 10 Теплосиловые паровые циклы	9		0.5		0.5				9
11.	Тема 11 Основы химической термодинамики	9		0.5		0.5				9
	Консультация									
	ИТОГО	108		6		6				92

6.2. Содержание разделов 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.

ского оборудования									
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведение в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для изменения базовых параметров технологического процесса.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических								
		+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	2	Первый закон термодинамики	2
2.	3	Второй закон термодинамики.	2
3.	4	Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	2
4.	5	Анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок.	2
5.	6	Термодинамические свойства веществ.	2
6.	7	Процессы течения газов и жидкостей	2
7.	8	Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	1
8.	9	Теплосиловые газовые циклы	1

9.	10.	Теплосиловые паровые циклы	1
10.	11.	Основы химической термодинамики	1

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума 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) за-

нятиями. 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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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.

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 одно семестровой учебной дисциплины превращать в много семестровое. 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.

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 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 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: Учебник для ВУЗОВ /В.А. Кириллин, В.В Сычев, А.Е. Шейншлин. - 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

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

«Химическая кинетика и катализ» ISSN 0453-8811

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

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: 11.07.2021).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.07.2021).

Кафедра фундаментальная химия <https://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.ht>
(дата обращения: 11.07.2021).

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
<https://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения: 11.07.2021).

Дисциплина «Физическая химия» <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1315> (дата обращения: 11.07.2021).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая химия» 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
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 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 (указать что именно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук AcerExtensa 4230 IntelCeleron 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.

13.2. 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=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ 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 Клапейрона-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 Лавала. 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.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термо-	Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.	Защита лабораторных работ Итоговое тестирование

<p>динамики</p>	<p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	
<p>Тема 2 Первый закон термодинамики</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Тема 3 Второй закон термодинамики</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Тема 4. Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

<p>Тема 5 Термодинамические свойства веществ</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Тема 6. Основные термодинамические процессы.</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Тема 7. Процессы течения газов и жидкостей</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p>Тема 8. Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.</p>	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых</p>	<p>Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

	процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования	
Тема 9. Теплосиловые газовые циклы	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	
Тема 10. Теплосиловые газовые циклы	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	
Тема 11. Основы химической термодинамики	<p>Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования</p>	

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.16 Физическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.05. Дисциплина является обязательной для освоения в 7 семестре 4 курсе.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области технической термодинамики

Задачами преподавания дисциплины являются:

- 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

№ 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 Лавала. 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведение в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для изменения базовых параметров техпроцесса.

ПК-2.2

Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических

Знать:

- фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:

- навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108				
Консультация:		0.35				
Лекции		6				
Практические занятия (ПЗ)		6			16	
Самостоятельная работа		92				
Самостоятельная работа в присутствии преподавателя						
контроль		3.65				
Форма (ы) контроля:	Зачет					

Разработчик

доцент кафедры «_____» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Мещеряков Г.В.

Зав. кафедрой «_____» НИ РХТУ, д.х.н., профессор Кизим Н.Ф.

Руководитель направления (ООП)

д.х.н., профессор

Лебедев К.С.

к.х.н., доцент

Алексеев А.А.

к.т.н., доцент

Моисеев 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

Б1.В.06 Химические реакторы

**направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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);

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

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 ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Общая химическая технология».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
<p>ПК-2 Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования.</p>
	<p>ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
	<p>ПК-4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач</p>

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; 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:

производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; 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:

методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; 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. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Контактная работа аудиторная 8,3 час., из них: лекционные 4 час, лабораторные 4 час. Самостоятельная работа студента 127 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,23	8,3
Лекции		4
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		4
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа	3,53	127
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		91
Подготовка к лабораторным занятиям		36
Формы контроля:		
Экзамен		
Экзамен	0,24	8,7
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену		8,7

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.
1	Тема 1. Введение	0,2	-	7	7,2
2	Тема 2. Моделирование химических реакторов и процессов в них	0,8	2	30	32,8
3	Тема 3. Массоперенос в химических реакторах	1	1	30	32
4	Тема 4. Теплоперенос в химических реакторах	1	1	30	32
5	Тема 5. Промышленные химические реакторы	1	-	30	31
6	Консультации	-	-	-	0,3
7	Подготовка к экзаменам	-	-	-	35,7
	Всего	4	4	127	144

6.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Введение	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.
Моделирование	2.1. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках.

химических реакторов и процессов в них	<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>
Массо-перенос 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>
Тепло-перенос 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 ректора 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>
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 гетерогенно-каталитических процессов.</p>

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

7.1. Практические занятия

Не предусмотрены

7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость час.	Форма контроля
1.	2, 3, 4	Реактор идеального смешения непрерывного действия	2	Отчет. «Защита»

2.	2, 3, 4	Реактор идеального смещения периодического действия	2	Отчет. «Защита»
	Итого		4	

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для написания контрольной работы;
- подготовку к сдаче экзамена 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. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

10. 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.

10.1. 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).

10.2. 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.

10.3. 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.

10.4. 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 контрольную работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

10.5. Контрольная работа

Контрольная работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания)

Обычно имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание контрольной работы, написанной согласно варианту (шифру зачетной книжки), осуществляет преподаватель по следующим критериям:

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

10.6. 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 годовое.

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.

10.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Общей химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной

работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

Рекомендации по подготовке контрольной работы.

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

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

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

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

Выбор варианта для написания контрольной работы определяется по последней цифре шифра студента. Объем согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 15 страниц).

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.

10.8. 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).

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.

11. 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.

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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
Корытцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Корытцева, В. И. Петьков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3501-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/206207	Да
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.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))		
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
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
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
Смирнов, Н. Н. Химические реакторы в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Н. Н. Смирнов, А. И. Волжинский ; ред. П. Г. Романков. - 2-е изд., перераб. - Л. : Химия, 1986. - 224 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

11.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

11.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. 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: 11.06.2022).

12. 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 (корпус № 1 НИ	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью,	приспособлено

РХТУ) <u>№ 407</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 308</u> Учебная «лаборатория ОХТ им. ктн доц. Иконникова Н.К.» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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	приспособлено
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 413</u> 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	приспособлено

12.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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

12.2. Программное обеспечение

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

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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) <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](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))

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1.	Введение	<i>Знает:</i> основы теории химических реакторов,	Текущий контроль <i>Оценивание уровня</i>

		<p>методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии; 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.</p> <p>Умеет: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; 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.</p> <p>Владеет: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; 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>	<p><i>знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за контрольную работу</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
2.	Моделирование химических реакторов и процессов в них		<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за контрольную работу</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за лабораторный практикум</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
3.	Массоперенос в химических реакторах		<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за контрольную работу</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за лабораторный практикум</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
4.	Теплоперенос в химических реакторах		<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за контрольную работу</p>

			<p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за лабораторный практикум <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
5.	Промышленные химические реакторы		<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий – оценка за контрольную работу <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка за лабораторный практикум <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

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.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Химические реакторы

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

Контактная работа аудиторная 8,3 час., из них: лекционные 4 часа, лабораторные 4 часа. Самостоятельная работа студента 127 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика».

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Введение	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.
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>
Массо-перенос 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>
Тепло-перенос 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>

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 гетерогенно-каталитических процессов.</p>
----------------------------------	---

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
<p>ПК-2 Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования.</p>
	<p>ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
	<p>ПК-4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач</p>

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; 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:

производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; 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:

методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; 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

Б1.В.07 Системы управления химико-технологическими процессами

**направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки 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);

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 специализанта, 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», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922;

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 N 40168);

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 специализанта, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922; рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, 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 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский				
Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции	Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья,	ПК-2.1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции ПК-2.3. Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.	Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний.

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования;

- свойства производственных процессов, как объектов управления.

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации;

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов.

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;

- приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Семестр 9

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		18,3		
Лекции		8		8
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Самостоятельная работа		117		117
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Экзамен		0,3		0,3
Контактная работа - промежуточная аттестация		1		1
Подготовка к экзамену.		8,7		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.	Раздел 1. Основные понятия и определения.	14		2				2		10
2.	Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров	35		2				2		31
2.1	Измерение давления	4								4
2.2	Измерение температуры	8								8
2.3	Измерение расхода	8								8
3.	Раздел 3 Основные принципы построения САУ.	60		2				2		56
3.1	Классификация систем	10								10
3.2	Структура и основные	12								12
3.3	Регуляторы	10								10
4.	Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации	26		2				4		20
	ИТОГО	135		8				10		117
	Экзамен	9								
	ИТОГО	144								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения автоматике и автоматизации

Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования.

Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров

2.1. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Жидкостные манометры. Электрические манометры

2.2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Термопреобразователи сопротивления. Измерение температуры бесконтактным методом – пирометры.

2.3. Измерение расхода. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Скоростные счетчики. Ультразвуковые расходомеры.

Раздел 3. Основные принципы построения САУ.

3.1. Классификация систем управления. По принципу действия. По виду задающего воздействия. По математическому описанию. По характеру передачи сигналов. По реакции системы на входное воздействие. По виду используемой энергии. По числу управляемых величин.

3.2 Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования. Объект

регулирования. Параметры объекта: время запаздывания, постоянная времени и коэффициент передачи объекта. Переходная характеристика объекта. Самовыравнивание. Возмущающее воздействие

3.3 Регуляторы. Релейные (позиционные) регуляторы. Пропорционально – интегральный регулятор. Пропорционально – интегрально – дифференциальный регулятор. Свойства регуляторов. Графики переходного процесса. Достоинства и недостатки.

Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации

Условные обозначения средств автоматизации. Функциональные схемы автоматизации.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования;	+			
2	- свойства производственных процессов, как объектов управления		+		
	Уметь:				
1	- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации;			+	
2	- читать схемы систем автоматизации производственных процессов			+	
	Владеть:				
1	- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;				+
2	- приемами составления контуров контроля и регулирования основных				+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ПК	ПК				
1	- ПК-2. Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров	- ПК-2.1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.	+	+		
2	техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	- ПК-2.3. Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.			+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

Практические занятия не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Системы управления химико-технологическими процессами»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Чтение принципиальных логических схем и кодированных	1
2	Раздел 1	Измерение основных электрических величин.	1
3	Раздел 2	Чтение функциональные схемы автоматизации	2
4	Раздел 3	Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.	2
5	Раздел 4	Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.	2
6	Раздел 4	Исследование типовых законов регулирования (П,ПИ) при управлении реальным объектом. Ручное и автоматическое управление.	2

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* (9 семестр) и лабораторного практикума (9 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 оппирование 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).

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

- 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 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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, 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 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.

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.

11.8. 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 $24\ 700$ 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.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда 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 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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 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.

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
1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клоев [и др.] ; ред. А. С. Клоев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с.	Библиотека	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Системы управления химико-технологическими процессами: Учебно-методическое пособие по курсу/Предместын 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

12.2. 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»resource/619/47619/files/susu26.pdf

3

ru.cybernetics.wikia.com»http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы образцов стекол и стеклоизделий

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Системы управления химико-технологическими процессами*» 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
Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел	Лекционная аудитория 108 (учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)
Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)	Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)
Лекционная аудитория		Лекционная аудитория
Аудитория для практических х занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска	Аудитория для практических х занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения	<i>Знает:</i> <i>назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования;</i>	Оценка при тестировании (тест-1) (семестр 9)
Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров	<i>Знает:</i> <i>- свойства производственных процессов, как объектов управления</i>	Оценка при тестировании (тест 2) (семестр 9)
Раздел 3. Основные принципы построения САУ	<i>Умеет:</i> <i>- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации;</i> <i>- читать схемы систем автоматизации производственных процессов</i>	Оценка при тестировании (тест-3) (семестр 9)
Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации	<i>Владеет:</i> <i>- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;</i> <i>- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.</i>	Оценка при тестировании (тест-4) (семестр 9) Оценка за вид контроля из УП (семестр 9)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4/144. Форма промежуточного контроля: Экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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 разработки, 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.

4. Содержание дисциплины

Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (САР). Автоматические и автоматизированные системы управления. Классификация элементов автоматических систем. Государственная система приборов.

Структурные схемы САР. 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 САР. Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Задача анализа и синтеза САР. Основные характеристики элементов САР. Получение процессы в САР. Динамические показатели качества регулирования.

Краткая характеристика основных законов регулирования. Пропорциональный регулятор. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПИД-регулятор. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами. Цифровые системы управления.

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

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- 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 выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования
- свойства производственных процессов, как объектов управления

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

- приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		18,3		
Лекции		8		8
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Самостоятельная работа		117		117
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Экзамен		0,3		0,3
Контактная работа - промежуточная аттестация		1		1
Подготовка к экзамену.		8,7		8,7

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « _____ »

Специальность: 18.03.01 Химическая технология неорганических веществ

Направленность (профиль) образовательной программы:

Инновационная инженерная химия

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»**

(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы высокотемпературной электрохимии»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): «Технология электрохимических
производств»***

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения очная

Новомосковск – 2022

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 специализации, 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 07.08.2020 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);

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 специализации, 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области

- формирование следующих профессиональных компетенций, при освоении которых обучающийся должен обладать:
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- 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;
- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

2. Задачи преподавания дисциплины:

- 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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В11.01 «Основы высокотемпературной электрохимии» 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.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения,	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.

выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий технических средств.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских
		ПК-5 С Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	

		результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ		разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
--	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред;
- основные законы равновесной термодинамики жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов;
- специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей;
- основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами;
- факторы, определяющие режимы электролиза;
- основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред;
- термодинамические характеристики электроактивных компонентов;
- ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения;
- основы строения сплавов и интерметаллидов;
- свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов;
- характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов;

Уметь:

- оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик;
- рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда;
- рассчитывать термодинамические характеристики образований сплавов – 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.

Владеть:

- 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;
- 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. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 8,35 часа, из них: лекций 4 час., практические занятия 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

8 семестр

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	30
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего) в том числе:		50,35	
Лекции	0,56	20	
Практические занятия (ПЗ)	0,83	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Самостоятельная работа	0,60	21,65	
Форма (ы) контроля: зачет	0,01	0,35	
Общая трудоемкость	ак.час.	72	72
	з.е.	2	2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Всего, час.	Лекции, час	Прак. зан.	Сам. работа
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Физико-химические свойства и строение расплавленных солей	6,0	2	2	2
2	Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем	10,0	4	4	2
3	Кинетика электродных процессов	8,0	2	4	2
4	Взаимодействие в системах металл-солевой расплав	19,0	6	8	5
5	Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах; для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция.	28,65	6	12	10,65
	Формы контроля:	-	-		
	зачет	0,35			
	Всего, час	72	20	30	21,65

6.2. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Физико-химические свойства и строение расплавленных солей.	Роль и место высокотемпературной электрохимии в современной технике и технологии. Общая характеристика структуры расплавленных солей. Индивидуальные расплавленные соли. Плотность и мольный объем. Вязкость. Энтальпия смешения солевых систем. Давление насыщенного пара расплавленных солей. Электропроводность и числа переноса. Удельная электропроводность. Влияние концентрации электролита, размера ионов и вязкости растворителя на удельную электропроводность. Электропроводность ионных расплавов и ее температурная зависимость. Связь между электропроводностью и вязкостью ионного расплава. Числа переноса ионов и методы их определения. Сведения о числах переноса в жидких шлаках.

2.	2 Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем	Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем. Электрохимические методы исследования термодинамических свойств расплавленных солей. Электроды сравнения и ряды потенциалов. Химические источники тока с расплавленными электролитами. Кинетика электродных процессов в расплавленных солях. Особенности электрохимической кинетики в расплавленных солях. Строение двойного электрического слоя и электро-капиллярные эффекты. Методы исследования электрохимической кинетики в расплавленных солях.
3.	3. Кинетика электродных процессов	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. Факторы, влияющие на значения коэффициентов диффузии с учетом механизмов процессов диффузии. Фазовое перенапряжение при зарождении твердой фазы интерметаллидов. Влияние режима образования твердой фазы на поляризацию двухфазного сплава-электрода. Исследование катодной поляризации импульсным гальваностатическим коммутаторным методом, гальваностатическим методом – кривых включения-отключения. Исследование анодных процессов на жидких 2-х компонентных сплавах в солевых средах.
4.	4. Взаимодействие в системах металл-солевой расплав	Растворимость металлов в расплавленных солях. Общие сведения о растворимости; фазовые диаграммы систем металл-соль; влияние состава металлической и солевой фаз на растворимость металлов в расплавленных солях; механизм растворения металлов в расплавленных солях и термодинамические свойства систем металл-соль. Обменные процессы между расплавленными металлами и солями. 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. Процессы сплавообразования при электролизе расплавленных солей с жидкими и твердыми электродами. 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.
5.	Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах; для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция.	<p><i>Общая характеристика электролиза ионных расплавов</i>; закон Фарадея; причины потерь тока при электролизе ионных расплавов; напряжение разложения; зависимость выхода по току от различных факторов; электролиз с получением жидкого металла на катоде и газообразных продуктов на аноде; электролиз с получением твердой фазы на катоде; электролиз с применением жидкого катода и с образованием сплавов; электролиз с растворимым анодом; электролиз солей кислородсодержащих кислот, оксидов и шлаков; электролиз расплавленных халькогенидных систем; природа анодного эффекта и причины его возникновения.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>Анодное рафинирование. 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.</p> <p>Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция. Рафинирование сплавов кальция.</p> <p><i>Защита окружающей среды при электролизе расплавленных хлоридов и фторидов.</i></p> <p>Получение металлов на предприятиях цветной и черной металлургии; экологические проблемы производства; воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду; мероприятия по охране окружающей среды.</p>

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела				
		1	2	3	4	5
	Знать					
1	–строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред;	+		+	+	+
2	–основные законы равновесной термодинамики жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов;		+	+	+	+
3	– специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей;			+	+	+
4	–основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами;		+			+
5	– факторы, определяющие режимы электролиза;	+		+	+	+
6	–основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред;	+		+	+	
7	– термодинамические характеристики электроактивных компонентов;	+	+	+	+	+
	–ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения;		+	+		
	– основы строения сплавов и интерметаллидов;			+	+	
	– свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов;					+
	– характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов;					+
	Уметь:					
1	–оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик;	+	+	+	+	+
2	–рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда;		+	+	+	+
3	– рассчитывать термодинамические характеристики образования сплавов–подбирать составы, режимы, условия электролиза, обеспечивающие получение заданных составов сплавов металлов с высоким выходом по току и оптимальными удельными расходами электроэнергии и материалов;			+	+	+
4	– прогнозировать результаты электролиза и экологические последствия, применения технологий и технических средств;		+		+	+
5	–использовать свойства высокотемпературных электрохимических систем для организации технологических процессов получения металлов, сплавов, металлических покрытий, диффузионного насыщения, гальванопластики и т.д.	+	+	+	+	+
	Владеть:					
1	–способностью и навыками типовых расчетов с использованием законов равновесной термодинамики, нестационарной и стационарной диффузии в солевой и жидкометаллической фазах, кинетики электродных процессов,		+	+	+	+
2	– навыками расчетов с использованием законов Фарадея, Нернста для оценки показателей электролиза;			+	+	+
3	–навыками использования некоторых физико-химических явлений для интенсификации процессов на жидкометаллических и твердых электродах;			+	+	+
4	–способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств;		+	+	+	+
5	–навыками подбора электролитов, электродов, конструкционных материалов, диафрагм, технических средств, атмосферы, а также режимов проведения процессов электролиза в высокотемпературной электрохимии для получения заданных результатов;			+	+	+
6	–навыками выбора оптимальных технологических решений на основе знаний свойств элементов, соединений и материалов, применяемых в практике высокотемпературного электролиза.	+	+	+	+	+
7	–способностью оценивать экологические последствия применения технологических процессов;					+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ пп	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Часы	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2	1,2,3	Электрохимические методы исследования термодинамических свойств расплавленных солей.	4	УО Оценка решения ситуационных задач	ПК-2; ПК-2.2; ПК-5; ПК-5-3;
1	1,2,3	Взаимодействие в расплавленной системе металл-соль. Обменные процессы между расплавленными металлами и солями.	8		
2	3,4	Процессы сплавообразования при электролизе расплавленных солей с жидкими и твердыми электродами.	8		
3	3,4,5	Анодное рафинирование сплавов в галогенидных расплавах (на примере трехслойного рафинирования алюминия, рафинирования сплавов свинца).	4		
4	1-5	Применение ионных расплавов для процессов анодного рафинирования сплавов, и получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах.	6		
	Всего:		30		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;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению реферата, контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета, практикуму 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.

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.6. 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. Реферат, сданный 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.

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 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:

- 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.

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 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, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

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

По работе с литературой

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

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

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

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 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.

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.

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
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	Да
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	Да
Морачевский А. Г. Высокотемпературная электрохимия [Текст] : учеб. пособ. / А. Г. Морачевский, В. П. Юркинский. - Л. : [б. и.], 1985. - 83 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Делимарский Ю. К. Ионные расплавы в современной технике / Ю. К. Делимарский. — М. : Металлургия, 1981. — 112 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Барабошкин, А. Н. Электрокристаллизация металлов из расплавленных солей [Текст] / А. Н. Барабошкин. - М. : Наука, 1976. - 279 с. Экз-ры НФ2	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Журавлев В.И., Жиркова Ю.Н. Введение в высокотемпературную электрохимию. Материалы для самостоятельной работы. /уч. пособие/ФГБОУ ВО «РХТУ им.Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Новомосковск. 2021.- 122 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Волкович А.В., Журавлев В.И., Трофимов И.С. Термодинамика сплавов щелочноземельных металлов/ ФГБОУ ВПО РХТУим. 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 РХТУим. 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 РХТУим. 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

12.2. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Защита металлов»*](#);

[Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*](#)

[Журнал «Изв.вузов. Цветная металлургия»*](#)

[Журнал «Расплавы»](#)

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:

<http://www.rosatom.ru>- Сайт госкорпорации РОСАТОМ

<http://www.vniiht.ru>- Сайт ВНИИХТа

<http://www.ihte.uran.ru>- Сайт ИВТЭ УРО РАН

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине 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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 313 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	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))
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 317 Научная учебная лаборатория «Высокотемпературная электрохимия » для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций,	Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, источники питания, вольтметры, осциллограф, потенциостат, компьютер. Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью	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 (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3

текущего контроля и промежуточной аттестации		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)..
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	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 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)..

131. 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, экран.

132. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Современная высокотемпературная электрохимия. Физико-химические свойства и строение расплавленных солей.</p>	<p>Знает: – строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред; – факторы, определяющие режимы электролиза; – основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред;</p> <p>Умеет: – оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; – прогнозировать результаты электролиза и экологические последствия, применения технологий и технических средств;</p> <p>Владеет: – навыками расчетов с использованием законов Фарадея, Нернста для оценки показателей электролиза; – способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств; – 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.</p>	<p>Текущий контроль Оценивание результатов в виде знаний: оценка устного опроса на всех видах занятий; – письменных заданий: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, аппаратного оформления);</p> <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков: – проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков) – проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, – проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах.</p>
<p>Раздел 2 Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем</p>	<p>Знает: – основные законы равновесной термодинамики жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов; – основные технологические процессы, реализуемые методом</p>	

	<p>электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами; – термодинамические характеристики электроактивных компонентов; –ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения;</p> <p>Умеет: –оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; –рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда; – рассчитывать термодинамические характеристики образования сплавов – 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> <p>Владеет: –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; –способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств; –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.</p>	<p>Отдельно оцениваются личные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита контрольных работ. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций: - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 3. Кинетика электродных процессов</p>	<p>Знает: –строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред; -основные законы равновесной термодинамики жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов; – специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей; – факторы, определяющие режимы электролиза; –основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред; – термодинамические характеристики электроактивных компонентов; –ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения; – основы строения сплавов и интерметаллидов;</p> <p>Умеет: –оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; –рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда; – рассчитывать термодинамические характеристики образования сплавов–подбирать составы, режимы, условия электролиза, обеспечивающие получение заданных составов</p>	

	<p>сплавов металлов с высоким выходом по току и оптимальными удельными расходами электроэнергии и материалов;</p> <p>–использовать свойства высокотемпературных электрохимических систем для организации технологических процессов получения металлов, сплавов, металлических покрытий, диффузионного насыщения, гальванопластики и т.д.</p> <p>Владеет:</p> <p>–способностью и навыками типовых расчетов с использованием законов равновесной термодинамики, нестационарной и стационарной диффузии в солевой и жидкометаллической фазах, кинетики электродных процессов,</p> <p>– навыками расчетов с использованием законов Фарадея, Нернста для оценки показателей электролиза;</p> <p>–навыками использования некоторых физико-химических явлений для интенсификации процессов на жидкометаллических и твердых электродах;</p> <p>–способностью анализировать и принимать обоснованные решения по выбору электролитов, электродов, с учетом их химических и физико-химических свойств;</p> <p>–навыками подбора электролитов, электродов, конструкционных материалов, диафрагм, технических средств, атмосферы, а также режимов проведения процессов электролиза в высокотемпературной электрохимии для получения заданных результатов;</p> <p>–навыками выбора оптимальных технологических решений на основе знаний свойств элементов, соединений и материалов, применяемых в практике высокотемпературного электролиза.</p>	
<p>Раздел 4. Взаимодействие в системах металл-солевой расплав</p>	<p>Знает:</p> <p>–строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред;</p> <p>-основные законы равновесной термодинамики 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>–основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами;</p> <p>– факторы, определяющие режимы электролиза;</p> <p>–основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред;</p> <p>– термодинамические характеристики электроактивных компонентов;</p> <p>–ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения;</p> <p>– основы строения сплавов и интерметаллидов;</p> <p>– свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов;</p> <p>– характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов;</p> <p>Умеет:</p> <p>–оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик;</p> <p>–рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда;</p> <p>– рассчитывать термодинамические характеристики образования сплавов–подбирать составы, режимы, условия электролиза, обеспечивающие получение заданных составов сплавов металлов с высоким выходом по току и оптимальными удельными расходами электроэнергии и материалов;</p> <p>– прогнозировать результаты электролиза и экологические</p>	

	<p>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> <p>Владеет: –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; –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; –навыками выбора оптимальных технологических решений на основе знаний свойств элементов, соединений и материалов, применяемых в практике высокотемпературного электролиза.</p>	
<p>Раздел 5. Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах; для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция.</p>	<p>Знает: –строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред; –основные законы равновесной термодинамики жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов; – специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей; –основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами; – факторы, определяющие режимы электролиза; –основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред; – термодинамические характеристики электроактивных компонентов; –ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения; – основы строения сплавов и интерметаллидов; – свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов; – характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов;</p> <p>Умеет: –оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик; –рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда; – рассчитывать термодинамические характеристики образования сплавов–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</p>	

	<p>электрохимических систем для организации технологических процессов получения металлов, сплавов, металлических покрытий, диффузионного насыщения, гальванопластики и т.д.</p> <p>Владеет:</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;– 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.	
--	--	--

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Основы высокотемпературной электрохимии»**1. Общая трудоемкость** (з.е./ак.час): 2/72.

Очное отделение. Контактная работа 50,35 час., из них лекционные 20, практические 30. (в том числе в форме практической подготовки 30час). Самостоятельная работа студента 21,65 час. Форма промежуточного контроля – зачет в 8 семестре. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Зачное отделение. Контактная работа 8 час., из них лекционные 4, практические 4. (в том числе в форме практической подготовки 4 час). Самостоятельная работа студента 60 час. Контроль 4 час. Форма промежуточного контроля – зачет в 8 семестре. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.08.01** «Основы высокотемпературной электрохимии» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б1.В.08. учебного плана ООП – модуль дисциплин профиля «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, Металловедение и защита от коррозии.

3. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины «Основы высокотемпературной электрохимии» – формирование профессиональной подготовки, при освоении которой обучающийся будет обладать:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- 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;
- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- готовностью использовать знания основных химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

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 ионных апротонных 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.
- получение навыков практической подготовки

4. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Физико-химические свойства и строение расплавленных солей.	Роль и место высокотемпературной электрохимии в современной технике и технологии. Общая характеристика структуры расплавленных солей. Индивидуальные расплавленные соли. Плотность и мольный объем. Вязкость. Энтальпия смешения солевых систем. Давление насыщенного пара расплавленных солей. Электропроводность и числа переноса. Удельная электропроводность. Влияние концентрации электролита, размера ионов и вязкости растворителя на удельную электропроводность. Электропроводность ионных расплавов и ее температурная зависимость. Связь между электропроводностью и вязкостью ионного расплава. Числа переноса ионов и методы их определения. Сведения о числах переноса в жидких шлаках.

2.	2 Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем	Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем. Электрохимические методы исследования термодинамических свойств расплавленных солей. Электроды сравнения и ряды потенциалов. Химические источники тока с расплавленными электролитами. Кинетика электродных процессов в расплавленных солях. Особенности электрохимической кинетики в расплавленных солях. Строение двойного электрического слоя и электро-капиллярные эффекты. Методы исследования электрохимической кинетики в расплавленных солях.
3.	3. Кинетика электродных процессов	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. Факторы, влияющие на значения коэффициентов диффузии с учетом механизмов процессов диффузии. Фазовое перенапряжение при зарождении твердой фазы интерметаллидов. Влияние режима образования твердой фазы на поляризацию двухфазного сплава-электрода. Исследование катодной поляризации импульсным гальваностатическим коммутаторным методом, гальваностатическим методом – кривых включения-отключения. Исследование анодных процессов на жидких 2-х компонентных сплавах в солевых средах.
4.	4. Взаимодействие в системах металл-солевой расплав	Растворимость металлов в расплавленных солях. Общие сведения о растворимости; фазовые диаграммы систем металл–соль; влияние состава металлической и солевой фаз на растворимость металлов в расплавленных солях; механизм растворения металлов в расплавленных солях и термодинамические свойства систем металл–соль. Обменные процессы между расплавленными металлами и солями. 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. Процессы сплавообразования при электролизе расплавленных солей с жидкими и твердыми электродами. 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.
5.	<p>Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах; для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция.</p>	<p><i>Общая характеристика электролиза ионных расплавов</i>; закон Фарадея; причины потерь тока при электролизе ионных расплавов; напряжение разложения; зависимость выхода по току от различных факторов; электролиз с получением жидкого металла на катоде и газообразных продуктов на аноде; электролиз с получением твердой фазы на катоде; электролиз с применением жидкого катода и с образованием сплавов; электролиз с растворимым анодом; электролиз солей кислородсодержащих кислот, оксидов и шлаков; электролиз расплавленных халькогенидных систем; природа анодного эффекта и причины его возникновения. 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. 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).</p> <p>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.</p> <p>Анодное рафинирование. 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.</p> <p>Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция. Рафинирование сплавов кальция.</p> <p><i>Защита окружающей среды при электролизе расплавленных хлоридов и фторидов.</i> Получение металлов на предприятиях цветной и чёрной металлургии; экологические проблемы производства; воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду; мероприятия по охране окружающей среды.</p>

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>

В результате сформированности компетенций студент должен**Знать:**

- строение солевых расплавленных электролитов, как ионных сред;
- основные законы равновесной термодинамики жидких солевых расплавов и металлических сплавов, законы диффузионной кинетики, природу возникновения скачков потенциалов;
- специфику взаимодействия металлов с галогенидными расплавами своих солей;
- основные технологические процессы, реализуемые методом электролиза расплавленных солевых смесей с твердыми и жидкими электродами;
- факторы, определяющие режимы электролиза;
- основы строения солевых расплавленных электролитов, как апротонных ионных сред;
- термодинамические характеристики электроактивных компонентов;
- ряды стандартных потенциалов в расплавах, электроды сравнения;
- основы строения сплавов и интерметаллидов;
- свойства электродных и конструкционных материалов, необходимые для реализации технологических процессов;
- характеристики материалов и соединений с позиций обеспечения технологических режимов;

Уметь:

- оценивать расплавы с учетом их плавкости, вязкости, плотности, потенциалов электроактивных компонентов, других практически важных физико-химических характеристик;
- рассчитывать напряжение разложения по термодинамическим данным, оценивать коэффициенты диффузии, поляризацию, деполяризацию, предельные токи разряда;
- рассчитывать термодинамические характеристики образования сплавов – 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.

Владеть:

- 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;
- 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.

7. Виды учебной работы и их объем

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Всего, час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции, час	Прак. зан.	Сам. работа
1	Современная высокотемпературная электрохимия. Физико-химические свойства и строение расплавленных солей	6,0	2	2	2	2
2	Электрохимическая термодинамика расплавленных солевых систем	10,0	4	4	4	2
3	Кинетика электродных процессов	8,0	4	2	4	2
4	Взаимодействие в системах металл-солевой расплав	19,0	8	6	8	5
5	Применение ионных расплавов для получения металлов и сплавов электролизом и бестоковыми методами на жидких металлах; для процессов анодного рафинирования сплавов. Получение АВЧ (алюминия высокой чистоты), очистка сплавов свинца от висмута, кальция.	28,65	12	6	12	10,65
	Формы контроля:	-		-		
	зачет	0,35				
	Всего, час	72	30	20	30	21,65

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы высокотемпературной электрохимии»**
основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая электрохимия

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск – 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретическая электрохимия» является реализация ООП 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

В системе подготовки бакалавров по профилю «Технология электрохимических производств» дисциплина «Теоретическая электрохимия» принадлежит вариативной части ООП в качестве дисциплины профиля Б1.В.11.02.

Для освоения дисциплины «Теоретическая электрохимия» необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия. Дисциплина Б1.В.11.02 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин профиля и вариативной части ООП (**Приложение 1**).

Дисциплина Б1.В.11.02 изучается на 3 курсе в 6 и на 4 курсе в 7 семестрах.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК-4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования. ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности. ПК-4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1 Способен 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-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения	ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК-4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного

также комплекса работ по разработке технологической документации.	научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		<p>ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач</p>	<p>опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
		<p>ПК-5 С Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.1 Способен 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>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	

Сформированность компетенций подтверждается:

знанием: основных терминов, понятий и определений теоретической электрохимии; типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; законов Фарадея; современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); причин возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамики обратимого гальванического элемента (ОГЭ), уравнения Нернста, физического смысла стандартного

электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, причин возникновения и способов устранения диффузионного потенциала, причин возникновения и уравнения мембранного потенциала, классификации электродов и электрохимических цепей, причин образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основ теорий строения ДЭС, закономерностей адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметров ДЭС, приведённой шкалы потенциалов, методов исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, роли поляризационных явлений, видов перенапряжений, целей исследования кинетики и механизма электродных процессов, закономерностей: кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методов исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.

умением: 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;

владением: техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			6		7	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8,0	288	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,18	42,6	0,40	14,3	0,78	28,3
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции	0,50	18	0,22	8	0,28	10
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия	0,66	24	0,16	6	0,5	18
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	6,32	228	3,36	121	2,97	107
Контроль:	0,48	17,4	0,99	35,7	0,99	8,7
Консультации перед экзаменом						
Контактная работа промежуточная аттестация:			экзамен		экзамен	
	0,02	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
ИТОГО Общая трудоемкость ак. час.		288		144		144
з.е.	8		4		4	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	№ и наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	2	3	5	6	7	8
1.	1. Введение. Законы Фарадея	1	2	21	24	ПК-4; ПК-4-1; ПК-4-2; ПК-4.3; ПК-5; ПК-5.1; ПК-5-3
2.	2. Равновесия в растворах электролитов	2		24	26	
3.	3. Неравновесные явления в растворах электролитов	2	2	26	30	
4.	4. Термодинамика электрохимических систем	2	2	26	30	
5.	5. Скачки потенциала на фазовых границах	1		24	25	
6.	<i>Подготовка к экзамену</i>				8,7	
7.	<i>Промежуточная аттестация: экзамен</i>				0,3	
8.	Всего в 6 семестре	8	6	121	144	
9.	6. Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод - раствор электролита	2	2	18	22	
9	7. Неравновесные электродные процессы	2	4*	18	24*	
10	8. Электрохимическое перенапряжение	2	4*	18	24*	
11	9. Диффузионная кинетика	2	4*	18	24	
12	10. Кинетика сложных электрохимических реакций	1	(4)	18	19	
13	11. Методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов	1		17	18	
14	<i>Подготовка к экзамену</i>				8,7	
15	<i>Промежуточная аттестация: экзамен</i>				0,3	
17	Всего в 6 семестре	10	18	107	144	
18	ИТОГО	18	24	80	288	

6.2. 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 мольная электрические проводимости. Подвижности ионов. Аномальная подвижность ионов водорода и гидроксила. 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.
6	Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод – раствор электролита	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. Явления адсорбции при образовании ДЭС. Образование ДЭС за счет специфической адсорбции ионов и предпочтительной ориентации полярных молекул растворителя и растворенных веществ. 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. Емкость межфазной границы раздела электрод \square 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.

7	Неравновесные электродные процессы	Предмет электрохимической кинетики. Ее взаимосвязь с электрохимическими процессами в промышленности. Электродная поляризация и перенапряжение: знаки, методы определения. Многостадийная природа электрохимических процессов. Лимитирующая стадия. Стехиометрические числа отдельных стадий.
8	Электрохимическое перенапряжение	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. Влияние концентрации и специфической адсорбции участников реакции и строения ДЭС на кинетику стадии разряда–ионизации. Уравнение Фрумкина. Кинетика восстановления анионов.
9	Диффузионная кинетика	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. Потенциал поляризованного электрода и диффузионное перенапряжение. Падение потенциала в диффузионном слое. Уравнение поляризационной кривой для обратимых электродов. Потенциал и ток полуволны. Нестационарная диффузия. Уравнение второго закона Фика. Нестационарная диффузия при потенциостатических и гальваностатических условиях. Эффективная толщина диффузионного слоя.
10	Кинетика сложных электрохимических реакций	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. Химическое перенапряжение. Процессы, контролируемые гетерогенной или гомогенной химической стадией. Кинетический предельный ток. Перенапряжение, связанное с образованием и ростом зародышей новой фазы. Явления пересыщения при образовании зародышей. Роль поверхностной диффузии. Эффект Лошкарева. Адсорбционный предельный ток. Смешанная кинетика. Электрохимические процессы, контролируемые электрохимической и диффузионной стадией. Роль диффузионных процессов при электроосаждении металлов. Выравнивающие агенты.
11	Методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.	Потенциостатический- и гальваностатический методы. Потенциодинамический и гальванодинамический методы. Циклическая вольтамперометрия. Вращающийся дисковый электрод и ВДЭ с кольцом. Полярография. Анализ электродного импеданса.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№п/п	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Знать											
1	○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	○ типы электрохимических систем, их составные части и свойства;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	○ законы Фарадея;	+										
4	○ современные модели строения ионных проводников;		+	+					+	+		
5	○ закономерности ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионные равновесия при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании;		+	+		+	+		+		+	
6	○ закономерности процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией);		+	+	+	+	+	+	+	+		
7	○ причины возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамику обратимого гальванического элемента (ОГЭ),				+	+	+	+	+	+	+	+
8	○ уравнения Нернста, физический смысл стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей;				+				+	+	+	
9	○ причины возникновения и способы устранения диффузионного потенциала, причины возникновения и уравнения мембранного потенциала,				+	+						
10	○ классификацию электродов и электрохимических цепей,				+	+	+	+	+	+	+	+
11	○ причины образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основы теорий строения ДЭС,						+	+	+	+	+	
12	○ закономерности адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметры ДЭС, приведённой шкалы потенциалов,				+		+	+	+	+	+	+
13	○ методы исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии,						+	+	+	+	+	+

8.1 Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код компетенции
1.	1	Определение выхода по току	4	Отчет. «Защита»	ПК-4; ПК-4-1; ПК-4-2; ПК-4.3; ПК-5; ПК-5.1; ПК-5-3
2.	3	Определение чисел переноса по методу Гитторфа	3	Отчет. «Защита»	
3	3	Определение электропроводности электролита	3	Отчет. «Защита»	
4	4	Определение термодинамических функций гальванического элемента по данным измерений ЭДС	4	Отчет. «Защита»	
5	4	Определение ЭДС в электрохимических цепях с переносом и без переноса	4	Отчет. «Защита»	
6	8	Изучение влияния различных факторов на перенапряжение выделения водорода	4	Отчет. «Защита»	
7	8	Изучение перенапряжения выделения металла	4	Отчет. «Защита»	
8	9	Изучение влияния состава раствора и условий электролиза на диффузионное перенапряжение	4	Отчет. «Защита»	
9	9	Определение коэффициентов диффузии с помощью вращающегося дискового электрода	4	Отчет. «Защита»	
10	9	Изучение нестационарной диффузии в гальваностатических условиях.	4	Отчет. «Защита»	
11	10	Определение частных порядков электрохимической реакции	4	Отчет. «Защита»	
12	10 (6)	Изучение влияния строения двойного электрического слоя на скорость электрохимической реакции	4	Отчет. «Защита»	

8.2 Тематический план практических занятий (семинаров)

Практические (семинары) занятия учебным планом не предусмотрены.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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. Представлены отдельным документом. Необходимо отметить, что запланированные результаты обучения являются обязательными для контроля.

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При освоении дисциплины «Теоретическая электрохимия» применяются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и компьютерного

проектора в режиме мультимедийных презентаций, применение активных и интерактивных форм обучения в лекционном курсе, при проведении практических занятий и лабораторного практикума. Объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 10 % от общего объема аудиторных занятий, что предусматривает применение интерактивных форм обучения в объеме 14 часов со следующей разбивкой по семестрам:

№	Раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Семестр, трудоёмкость в час.		Виды активных или интерактивных форм обучения
			6	7	
1	1-11	Лекции, СРС	4	5	Индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка результатов работы преподавателем.
3	1,2,3,8-10	Лаб. практикум, СРС	2	3	Обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.
Общая трудоёмкость, час.			6	8	

Чтение лекций рекомендуется с использованием мультимедийных презентаций, что позволяет структурировать материал лекции, экономить время, исключив написание формул, рисование на доске схем и других сложных объектов. Кроме того, электронная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что улучшает восприятие материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки.

Поскольку лекции читаются для одной группы студентов, рекомендуется непосредственно в аудитории контролировать усвоение материала путем тестирования обучающихся по отдельным разделам дисциплины.

При работе в малоконтингентной группе, сформированной из достаточно успешных студентов, целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В процессе лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом:

1. Вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
1. Беглый опрос.
1. Решение 1-2 типовых задач у доски.
1. Самостоятельное решение задач.
1. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

По результатам самостоятельного решения задач следует выставлять оценку по каждому занятию. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию может быть сделана путем тестирования (тестовые задания закрытой формы) в течение 5, максимум - 10 минут. Таким образом, можно оценивать работу студента на занятии двумя оценками.

По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу или тестирование 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. Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик подготовки и проведения эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить план выполнения лабораторной работы, подготовленный студентом дома (с оценкой).
3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).
4. Проверить и выставить оценку за отчет.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- подготовка и написание рефератов;
- выполнение домашних заданий различного характера (решение задач; подбор и изучение

литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет);

- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы.
- **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, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины
- Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».
- Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2008. – 424 с. 2. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия: учебник для вузов. – М.: Химия, 2006. – 672 с. 3. Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А. Теоретическая электрохимия / под ред. А. Л. Ротиняна. - Л.: Химия, 1981. - 423 с. 4. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Подловченко Б. И. и др. Практикум по электрохимии: учеб.пособие для хим. спец. вузов. – М.: Высш. школа, 1991. – 228 с. 5. Сборник примеров и задач по теоретической электрохимии / А.В. Балмасов, В.Л. Киселева, О.И. Невский, В.Я.Омельченко.- Иваново: Изд. ИГХТУ, 2004. – 80 с. 	Библиотека НИ РХТУ
Дополнительная литература	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Антропов Л. И. Теоретическая электрохимия: учебник для хим. и хим. -технол. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1984. - 520 с. 2. Багоцкий В. С. Основы электрохимии. – М.: Химия, 1988. – 400 с. 	Библиотека НИ РХТУ

3. Балмасов А.В., Лукомский Ю.Я. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии. – Иваново: Изд-во ИГХТУ. 2008. – 84 с. 4. Практикум по физической химии/ Под ред. В.В. Буданова, Н.К. Воробьева: Учебное пособие для вузов,- 5-е изд.- М.: Химия, 1986. - 347 с.	
Интернет-ресурсы www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html www.chem.isu.ru/leos/bases.html www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html http://www.galvanicus.ru/	

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы электрохимических 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 оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа №313, 116 н.к. г. Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29, ул. Дружбы, 8.	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 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: Учебно-научная лаборатория исследования электрохимических процессов. Потенциостаты: IPC-Pro MF, П-5827М, ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8; аналого-цифровые преобразователи (АЦП): «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. 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 – 20
Аудитория 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
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) Аудитория 311 г. Новомосковск, ул. Трудовые резервы 29	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 4

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
--	--

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Введение. Законы Фарадея	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> о основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; законов Фарадея; современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен

	<p>исследовании и разработке технологий электрохимических процессов, находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ правильно формулировать задачи при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов; ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Равновесия в растворах электролитов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; ○ типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов; ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>
<p>Неравновесные явления в растворах электролитов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; ○ типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; ○ законов Фарадея; ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ рассчитывать и находить в справочной литературе: электрохимические эквиваленты веществ, выхода по току 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

	<p>(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;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Термодинамика электрохимических систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Знает: ○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; ○ типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; ○ законов Фарадея; ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ причин возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамики обратимого гальванического элемента (ОГЭ), ○ уравнения Нернста, физического смысла стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, ○ классификации электродов и электрохимических цепей; ○ причины образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основ теорий строения ДЭС, ○ причины возникновения и способов устранения диффузионного потенциала, причин возникновения и уравнения мембранного потенциала, <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Скачки потенциала на фазовых границах</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ уравнения Нернста, физического смысла стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, ○ причины возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамику обратимого гальванического элемента (ОГЭ), ○ причин образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основ теорий строения ДЭС, ○ методов исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>
	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ причин возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамики обратимого гальванического элемента (ОГЭ), ○ причин образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основ теорий строения ДЭС, ○ закономерностей адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметров ДЭС, приведённой шкалы потенциалов, ○ методов исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, <p>Умеет:</p>	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов; ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Неравновесные электродные процессы</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; ○ типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; ○ законов Фарадея; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ причин возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамики обратимого гальванического элемента (ОГЭ), ○ уравнения Нернста, физического смысла стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, ○ роли поляризационных явлений, видов перенапряжений, целей исследования кинетики и механизма электродных процессов, ○ закономерности: кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методов исследования кинетики и механизма электрохимических процессов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Электрохимическое перенапряжение</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; ○ типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ причин образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основ теорий строения ДЭС, ○ закономерностей адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметров ДЭС, приведённой шкалы потенциалов, ○ методов исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, ○ роли поляризационных явлений, видов перенапряжений, целей исследования кинетики и механизма электродных процессов, ○ закономерности: кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методов исследования кинетики и механизма электрохимических процессов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>
<p>Диффузионная кинетика</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ основные термины, понятия и определения теоретической электрохимии; ○ типы электрохимических систем, их составных частей и свойств; ○ современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ причин возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамики обратимого гальванического элемента (ОГЭ), ○ причин возникновения и способов устранения диффузионного потенциала, причин возникновения и уравнения мембранного потенциала, ○ методов исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, ○ закономерности кинетики при контролирующем массопереносе, методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Кинетика сложных электрохимических реакций</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ современные модели строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; ○ закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); ○ закономерности: кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; ○ методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

	<p>электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ правильно формулировать задачи при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	
<p>Методы исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ методы исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, ○ роли поляризационных явлений, видов перенапряжений, цели исследования кинетики и механизма электродных процессов, ○ закономерности: <ul style="list-style-type: none"> -кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ техникой электрохимических измерений; ○ методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов, ○ информацией об областях применения и перспективах развития электрохимических технологий. 	<p>Оценка за устный ответ и решение задач Отчет и защита ЛР экзамен</p>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вносятся ежегодно до начала нового учебного года

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Теоретическая электрохимия»
основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Теоретическая электрохимия»**

1. Общая трудоемкость (з. е. / а. ч): 8 / 288

заочная форма обучения: Контактная работа 42,6 час., из них лекционные –18 час, лабораторные работы –24 час. Контроль – 17,4 час. Самостоятельная работа студента – 228 час. Форма промежуточного контроля – экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре.

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 модуля профиля Б1.В.08.02. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия.

Дисциплина Б1.В.08.02 является основой для формирования компетенций при освоении последующих дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП. Дисциплина изучается: при очной форме обучения, - **на 3 курсе в 5 и 6 семестрах**; при заочной форме обучения, - **на 3 курсе (6 семестр) и на 4 курсе (7 семестр)**.

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

№	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 мольная электрические проводимости. Подвижности ионов. Аномальная подвижность ионов водорода и гидроксила. 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. Вольт- и гальвани-потенциалы. ЭДС как сумма гальвани- и вольт-потенциалов. Условия равновесия между контактирующими фазами. Уравнение Нернста для гальвани-потенциала. Мембранное равновесие и мембранный потенциал. Ионселективные и ферментные электроды. Стекланный электрод. Биоэлектрохимия.
6	Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод –	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

	раствор электролита	<p>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. Потенциодинамический и гальванодинамический методы. Циклическая вольтамперометрия. Вращающийся дисковый электрод и ВДЭ с кольцом. Полярография. Анализ электродного импеданса.</p>

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими

компетенциями:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК-4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования. ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности. ПК-4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1 Способен 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-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Сформированность компетенций подтверждается:

знанием: основных терминов, понятий и определений теоретической электрохимии; типов электрохимических систем, их составных частей и свойств; законов Фарадея; современных моделей строения ионных проводников; закономерностей ион-дипольного и ион-ионного взаимодействий в растворах электролитов, ионных равновесий при диссоциации, гидролизе и гидратообразовании; закономерностей процессов переноса заряда и материи в электрохимических системах (миграцией, диффузией, конвекцией); причин возникновения электродвижущей силы (ЭДС) в электрохимической системе, термодинамики обратимого гальванического элемента (ОГЭ), уравнения Нернста, физического смысла стандартного электродного потенциала, правила записи электрохимических цепей, причин возникновения и способов устранения диффузионного потенциала, причин возникновения и уравнения мембранного потенциала, классификации электродов и электрохимических цепей, причин образования двойного электрического слоя (ДЭС) на границах раздела фаз, основ теорий строения ДЭС, закономерностей адсорбции поверхностно-активных веществ (ПАВ) на электродах, параметров ДЭС, приведённой шкалы потенциалов, методов исследования строения ДЭС, кинетических параметров и зависимостей в электрохимии, роли поляризационных явлений, видов перенапряжений, целей исследования кинетики и механизма электродных процессов, закономерностей: кинетики при контролирующем массопереносе, кинетики при контролирующем переносе заряда, смешанной кинетики, кинетики сложных электрохимических реакций; методов исследования кинетики и механизма электрохимических процессов.

умением: 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;

владением: 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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электрохимических технологий

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск – 2022г.

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 специалиста, 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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 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.

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» (ТЭХП) 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; умение оценивать экологические последствия принимаемых технологических решений. Указанные цели достигаются при формировании нижеперечисленных компетенций (или их частей)

Задачи дисциплины:

- 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;

- получение навыков практической подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.08.03 «Основы электрохимических технологий» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б.1В.08 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» и др.

Дисциплина «ОЭХТ» формирует необходимые теоретические знания и практические навыки для написания выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
профессиональные компетенции	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-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.
	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.

	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
--	--	--

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электродах. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов.
- Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий.
- Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовом аппаратурном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом.
- 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 на качественные и количественные показатели техпроцесса;

Уметь:

- Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности.
- Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции;
- Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов.
- Анализировать техническую документацию по технологическим процессам

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.
- Способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств.
- Способностью 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.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Основы электрохимических технологий» составляет 10 зачетных единицы – 360 ак. часов. Одна зачетная единица (з.е.) составляет 36 академических или 27 астрономических часов.

Вид учебной работы	Всего		Семестры, акад. час. (з.е.)		
	з.е.	ак. час.	8 сем.	9 сем.	А10 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	180	108	72
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	1,73	62,25	30,65	30,3	2,3
В том числе в форме практической подготовки	1,05	38	18	18	2
Лекции (Л)	0,66	24	12	12	-
Практические занятия (ПЗ):					
в том числе в форме практической подготовки	0,05	2	-	-	2
Лабораторные работы (ЛР):					
в том числе в форме практической подготовки	1,0	36	18	18	-
Самостоятельная работа (всего) ,в т. ч.	7,57	272	137	69	66
Курсовая работа (КР)	1,84	66	-	-	66
Проработка материала по разделам дисциплины	1,40	50	41	9	-
Выполнение теоретической части контрольных работ	2,22	80	50	30	-
Выполнение практической части контрольных работ- решение задач	1,11	40	28	12	-
Подготовка к лабораторным работам	1,0	36	18	18	-
Контрольная аттестация		1,25	0,65	0,3	0,3
Контроль	0,58	21,05	12,35	8,7	3,7
Вид аттестации :					
Зачет		Зачет ,	экзамен	зачет	курсовая
Экзамен		2 экзамена,		экзамен	работа
Курсовой проект		К Р			
Общая трудоемкость:	ак. час	360	180	108	72
	з.е.	10	5	3	2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	8 семестр 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.	Модуль 1. Электросинтез неорганических соединений	103	14	8	-	-	-	14	14	81
2.	Модуль 2. Химические источники тока	64	4	4	-	-	-	4	4	56
6.	Контроль	12,7								
7.	Контрольная аттестация	0,3								
	ИТОГО	180	18	12	-	-	-	18	18	137

9 семестр		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	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. Технология гальванических процессов	67	14	8	-	-	-	14	14	45
2.	Раздел 2. Технология гидрометаллургических процессов и электролиза расплавленных сред	32	4	4	-	-	-	4	4	24
5.	Контроль	8,7								
6.	Контрольная аттестация, экз.	0,3								
ИТОГО		108	18	12	-	-	-	18	18	69

10 семестр		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Курсовая работа	68	2	-	-	2	-	-	-	66
2.	Контроль	3,7								
3.	Контрольная аттестация, КР	0,3								
ИТОГО		72	2	-	-	2	-	-	-	66

6.2. Содержание разделов дисциплины Б.3.В.08.03 «Основы электрохимических технологий»

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
7 семестр		
Модуль 1. Электросинтез неорганических соединений		
1.1	Общие понятия прикладной электрохимии. Электролиза воды с получением водорода, кислорода и тяжелой воды.	Основные элементы электрохимической системы. Электроды. Растворы и расплавы электролитов. Диафрагмы. Промышленный электролиз. Основные характеристики электрохимического процесса. 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. Баланс напряжения на ванне. 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. Новые анодные материалы. Катодные материалы. Требования, предъявляемые к катодным материалам. Диафрагма. Требования, предъявляемые к диафрагмам. Материалы диафрагм. 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.

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 плавленного гидроксида натрия. Особенности технологической схемы. Улавливание и регенерация ртути.
1.4	Метод получения хлора и щелочей с ионно-обменной мембраной.	Перспективы развития мембранного метода. Типы и свойства катионо-обменных мембран. Электродные процессы. Условия электролиза: составы растворов, плотность тока, температура, материалы электродов и ИОМ. Влияние условия процесса на показатели электролиза. Сравнение Т.Э. показателей с другими методами. Технологическая схема электролиза с ионно-обменной мембраной.
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. Теоретические основы процесса. 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 Химические источники тока		
2.1	Введение, Теоретические основы работы и конструкции основных химических источников тока (ХИТ).	История развития ХИТ как устройства 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. Применение 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 солевых и щелочных МЦ элементов. Воздушно-цинковые (ВЦ) и воздушно-марганцево-цинковые (ВМЦ) элементы и батареи. Электрохимические системы, электродные токообразующие реакции. Конструктивное исполнение, области использования, достоинства ВМЦ и ВЦ ХИТ

2.4	Ртутно-цинковые (РЦ), серебряно-цинковые (СЦ) элементы.	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). 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	Серно-натриевые аккумуляторы электрической энергии.	Электрохимическая цепь. Теоретические основы токообразующих реакций на электродах. реакции при заряде. Причины ограничения циклируемости. Условия эксплуатации и области применения 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.
8 семестр		
Модуль 3 Технология гальванических процессов		
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 и импульсного тока для процессов электроосаждения.
3.3	Виды покрытий. Факторы, влияющие на качество покрытий	Влияние поверхностно-активных веществ на процесс электрокристаллизации 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 выделение 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. Технология гидрометаллургических процессов и электролиза расплавленных сред		
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

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел			
		1	2	3	4
Знать:					
1	Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электрода. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов. основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.	+	+	+	+
2	Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий.	+	+	+	+
3	Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных стадий; типовом аппаратном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом.	+	+	+	+
4	Основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производства 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 на качественные и количественные показатели техпроцесса;	+	+	+	+
Уметь:					
1	Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности.	+	+	+	+
2	Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции;	+	+	+	+
3	Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов.	+	+	+	+
4	Анализировать техническую документацию по технологическим процессам	+	+	+	+
Владеть:					
1	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.	+	+	+	+
2	Способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств.	+	+	+	+
3	Способностью 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.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции :	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
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-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.	+	+	+	+
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине предусмотрены в 10 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
10 семестр					
1	1,2,3,4	Разработка технологических схем электрохимических технологий. Составление материального баланса электрохимического аппарата.	2	У.о., из	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2.2) ПК-5 (ПК-5.3)

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Основы электрохимических технологий», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
Лабораторные занятия 7 семестр					
1	1.1	Баланс напряжения при электролизе воды в монополярной ванне	6	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
2	1.2	Электролиз хлорида натрия в электролизере с неподвижным электролитом и погруженной диафрагмой	6	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
3	1.2	Электролиз NaCl (KCl) по методу с противотоком и фильтрующей диафрагмой	6	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
4.	1.5	Изучение процесса электросинтеза гипохлорита и хлората натрия	6	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
5.	1.6	Электрохимическое получение диоксида марганца	6	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
6.	2.7	Изучение зарядно-разрядных характеристик щелочного никель - кадмиевого (НК) аккумулятора ламельной конструкции	6	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
Лабораторные занятия 8 семестр					
1.	3.5	Электрохимическое цинкование	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
2	3.6	Электрохимическое меднение	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
3	3.5	Электрохимическое оловянирование	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
4	3.6.	Электрохимическое никелирование	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
5	3.13	Электрохимическое полирование металлов	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
6	3.13	Анодное окисление алюминия	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
7	4.2	Электрохимические рафинирование меди	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
8	4.1	Электролиз сульфатных растворов сернокислого кадмия в ванне с вращающимся катодом	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)

Примечание: в соответствии с рабочей программой студенты выполняют в 8, 9 семестре четыре лабораторные работы по маршруту, заданному преподавателем

8.3 Примерные темы курсовых работ (КР) по дисциплине ОЭХТ

1. Разработать и обосновать технологический процесс защитного цинкования крепежных деталей.
2. Разработать и обосновать технологический процесс твердого хромирования среднемерных деталей производственного назначения.
3. Разработать и обосновать режимы технологического процесса нанесения антикоррозионного цинкового покрытия с последующим хромированием на среднемерные детали бытового оборудования.
4. Обосновать и привести карту технологического процесса блестящего никелирования мелких деталей приборостроительного производства.
5. Разработать и обосновать технологический процесс блестящего никелирования среднемерных деталей для изделий культурно-бытового назначения.
6. Разработать и обосновать технологический процесс осаждения сплава олово-висмут на мелкие детали в качестве припоя под пайку.
7. Разработать технологический процесс двухслойного защитно-декоративного никелирования среднемерных деталей производственного назначения.
8. Разработать процесс и обосновать режимы анодного оксидирования среднемерных деталей производственного назначения.
9. Разработать процесс и обосновать режимы антикоррозионного химического фосфатирования стальных деталей производственного назначения.
10. Разработать технологический процесс и обосновать режимы получения хлора, технического едкого натра и водорода электролизом растворов хлорида натрия.
11. Разработать технологический процесс и обосновать режимы получения водорода и кислорода электролизом воды под давлением.

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (7,8 семестр) и лабораторного практикума (7,8 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.

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (30 часов в 8 семестре) предусмотрено выполнение курсовой работы (КР) по дисциплине «Основы электрохимических технологий». Форма промежуточного контроля – КР, 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. Во время СРС (совместно с практическими занятиями) формируется умение и владение навыками решения типовых задач и проведения типовых технологических расчетов, формируются соответствующие компетенции.

Структура курсовой работы должна соответствовать методическим указаниям по написанию курсовой работы.

Тематика курсовых работ (индивидуальных расчетных задач), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Примерная тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа (10 семестр)	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.)», 3. «Разработка и обоснование технологии формирования пластин свинцовых стартерных аккумуляторов».	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
Подготовка к практическим занятиям	Практические занятия 1-4 (10 семестр)	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)

Полный перечень тем КР приведен в приложении 3.

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 по-

требностей 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;
- выполнение заданий (решение задач);

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. 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 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 6 (7 семестр) или 4 (8 семестр) 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 без-

опасности. 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 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;

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 лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

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

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

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.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять 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.

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.

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(7 семестр) и 4 (8 семестр) (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший

конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. 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

Основная литература	
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
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
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
Прикладная электрохимия [Текст] : учеб. для вузов / ред. Н. Т. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1975. - 551 с.	Библиотека НИ РХТУ
Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов/ Бахчисарайцян 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
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	
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
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
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
Уткин, Н. И. Металлургия цветных металлов [Текст] : учеб. для техникумов / Н. И. Уткин. - М. : Металлургия, 1985. - 440 с.	Библиотека НИ РХТУ
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
Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск.-2007.- 160 с.	Библиотека НИ РХТУ
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
Гамбург Ю.Д. Гальванические покрытия. Справочник по применению.-М.: Техносфера, 2006. - 220 с.	Библиотека НИ РХТУ
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
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
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
Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование./ Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2007. – 192 с.	Библиотека НИ РХТУ
Окулов В.В. Цинкование. Техника и технология./Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2008. – 252 с.	Библиотека НИ РХТУ
Григорян Н.С., Акимова Е.Ф., Ваграмян Т.А. Фосфатирование: учеб. пособие. – М.: Глобус, 2008. – 144с.	Библиотека НИ РХТУ
Технологические процессы в гальванотехнике [Текст] : метод. указ. по написанию курс. работы по дисциплине "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
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

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

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

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

Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*](#);

[Журнал «Мир гальваники»](#)

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"

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.vniit.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”

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы электрохимических 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 оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа №313 г. Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	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 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, 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 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
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) Аудитория 311 г. Новомосковск, ул. Трудовые резервы 29	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 4
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

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

13.2. Программное обеспечение

Операционная система XP подтверждение лицензии The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Модуль 1. Электросинтез неорганических соединений</p> <p>Общие понятия прикладной электрохимии. Электролиза воды с получением водорода, кислорода и тяжелой воды. Электрохимическое получение хлора, водорода, щелочи по диафрагменному методу. Получение хлора, водорода, щелочи по методу с твердым катодом . Метод получения хлора, водорода, щелочи с ионообменной мембраной. Электросинтез кислородных соединений хлора. Электросинтез окислителей – соединений марганца. Электросинтез перманганата калия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электрода. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов. ○ Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий. ○ Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовом аппаратном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом. ○ Основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производства химических источников тока, гальванотехнике, гидрометаллургии и электролизе расплавленных сред; регламенты ведения основных 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 8) Допуск Отчет Защита лабораторных работ КР (10 семестр) экзамен</p>

	<p>электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений; влияние отклонений на качественные и количественные показатели тех-процесса;</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности. ○ Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции; ○ Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов. ○ Анализировать техническую документацию по технологическим процессам <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств. ○ Способностью 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. 	
<p>Модуль 2. Химические источники тока</p> <p>Введение Теоретические основы работы и конструкции основных химических источников тока (ХИТ). Основные характеристики ХИТ. Марганцево-цинковые элементы (МЦ) Ртутно-цинковые (РЦ), серебряно-цинковые (СЦ) элементы. Резервные ХИТ. Литиевый ХИТ. Свинцовые кислотные аккумуляторы (батареи аккумуляторов). Никель-железные (НЖ) и никель-кадмиевые (НК) аккумуляторы. Серебряно-цинковые (СЦ) аккумуляторы. Сернонатриевые аккумуляторы электрической энергии. Топливные элементы (ТЭ).</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электрода. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов. ○ Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий. ○ Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовом аппаратурном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом. ○ Основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производства 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 на качественные и количественные показатели тех-процесса; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности. ○ Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции; ○ Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 8) Допуск Отчет Защита лабораторных работ КР (10 семестр) экзамен</p>

	<p>данным расчетов и анализов.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Анализировать техническую документацию по технологическим процессам <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств. ○ Способностью 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. 	
<p>Модуль 3. Технология гальванических процессов</p> <p>Гальванотехника. Гальваностегия.</p> <p>Теоретические основы и закономерности электроосаждения металлов</p> <p>Виды покрытий. Факторы, влияющие на качество покрытий</p> <p>Подготовка поверхности металлов перед нанесением покрытий.</p> <p>Технологии электрохимического осаждения металлов на черные, цветные, легкие металлы.</p> <p>Технологии электрохимического меднения и никелирования. Хромирование. Покрытия драгметаллами. Химические покрытия металлами. Электрохимическое осаждение сплавов. Покрытие сплавами меди, олова. Химическое оксидирование металлов. Электрохимическое оксидирование металлов. Гальванопластика.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электрода. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов. ○ Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий. ○ Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовом аппаратном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом. ○ Основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производства 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 на качественные и количественные показатели процесса; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности. ○ Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции; ○ Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов. ○ Анализировать техническую документацию по технологическим процессам <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств. ○ Способностью применять знания свойств химических соедине- 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (семестр 9)</p> <p>Допуск</p> <p>Отчет</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>КР (10 семестр) экзамен</p>

	<p>ний для приготовления электролитов применяемых при получении металлов, металлических и химических покрытий, химических веществ неорганической и органической природы, при формировании электродов аккумуляторов.</p>	
<p>Модуль 4. Технология гидрометаллургических процессов и электролиза расплавленных сред. Теоретические основы гидрометаллургического процесса получения цинка. Технология гидрометаллургического процесса получения и рафинирования меди. Рафинирование никеля. Теоретические основы электролитического получения активных металлов. Получение магния. Получение рафинированного алюминия.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электрода. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов. ○ Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий. ○ Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовом аппаратурном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом. ○ Основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производства 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 на качественные и количественные показатели процесса; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности. ○ Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции; ○ Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов. ○ Анализировать техническую документацию по технологическим процессам <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств. ○ Способностью 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. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (семестр 9) Допуск Отчет Защита лабораторных работ КР (10 семестр) экзамен</p>

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, час, практические 2 час (в том числе в форме практической подготовки 2 час), лабораторные 36 часов, (в том числе в форме практической подготовки 36 часов), Самостоятельная работа студента 276 час. Форма промежуточного контроля – зачет, экзамен. Курсовая работа : контактная работа 2 час, практические 2 час, (в том числе в форме практической подготовки 2 час), самостоятельная работа студента 34 час. - Зачет с оценкой в А (10) семестре. Дисциплина изучается на 4,5 курсе в 8 , 9 семестре. Курсовая работа выполняется в семестре А (10).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08.03 реализуется в рамках вариативной части блока Б.1В.08.03 – 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» и др. Дисциплина «ОЭХТ» формирует необходимые теоретические знания и практические навыки для написания выпускной квалификационной работы.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы электрохимических технологий» (ОЭХП) 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; умение оценивать экологические последствия принимаемых технологических решений. Указанные цели достигаются при формировании нижеперечисленных компенсаций (или их частей)

Задачи дисциплины:

- 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;
- получение навыков практической подготовки.

4. Содержание дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
7 семестр		
Модуль 1. Электросинтез неорганических соединений		
1.1	Общие понятия прикладной электрохимии. Электролиза воды с получением водорода, кислорода и тяжелой воды.	Основные элементы электрохимической системы. Электроды. Растворы и расплавы электролитов. Диафрагмы. Промышленный электролиз. Основные характеристики электрохимического процесса. 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. Баланс напряжения на ванне. 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. Новые анодные материалы. Катодные материалы. Требования, предъявляемые к катодным материалам. Диафрагма. Требования, предъявляемые к диафрагмам. Материалы диафрагм. 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.
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 плавленного гидроксида натрия. Особенности технологической схемы. Улавливание и регенерация ртути.
1.4	Метод получения хлора и щелочей с ионно-обменной мембранной.	Перспективы развития мембранного метода. Типы и свойства катионо-обменных мембран. Электродные процессы. Условия электролиза: составы растворов, плотность тока, температура, материалы электродов и ИОМ. 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. Теоретические основы процесса. 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 Химические источники тока		
2.1	Введение, Теоретические основы работы и конструкции основных химических источников тока (ХИТ).	История развития ХИТ как устройства 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. Применение 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 солевых и щелочных МЦ элементов. Воздушно-цинковые (ВЦ) и воздушно-марганцево-цинковые (ВМЦ) элементы и батареи. Электрохимические системы, электродные токообразующие реакции. Конструктивное исполнение, области использования, достоинства ВМЦ и ВЦ ХИТ
2.4	Ртутно-цинковые (РЦ), серебряно-цинковые (СЦ) элементы.	Электрохимические системы, токообразующие электродные реакции. Электрические характеристики в сравнении с МЦ элементами. Области применения. Конструктивное 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). 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	Серно-натриевые аккумуляторы электрической энергии.	Электрохимическая цепь. Теоретические основы токообразующих реакций на электродах. реакции при заряде. Причины ограничения циклируемости. Условия эксплуатации и области применения 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.
8 семестр		
Модуль 3 Технология гальванических процессов		
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 и импульсного тока для процессов электроосаждения.

3.3	Виды покрытий. Факторы, влияющие на качество покрытий	Влияние поверхностно-активных веществ на процесс электрокристаллизации 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 выделение 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. Технология гидрометаллургических процессов и электролиза расплавленных сред		
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 электрорафинировании никеля. Поведение примесей при электролизе. Роль диафрагмы. Влияние условий электро-

		лиза 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. 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:

- Теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза, электрокристаллизации металлов и сплавов, анодных процессов с растворением металлов и на индифферентных электрода. Основные классы химических соединений неорганической и органической химии свойства материалов.
- Теоретические основы технологических процессов, показатели электролиза, их сравнительные характеристики, зависимость показателей электролиза от состава электролитов и режима электролиза. Принципы выбора оптимальных вариантов технологических процессов и режимов их ведения. Экологические последствия использования рассматриваемых технологий.
- Основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; типовом аппаратурном оформлении применяемом для осуществления операций и процессов в целом.
- Основные типовые технологические процессы в разных отраслях электрохимических производств: электросинтеза неорганических и органических соединений, производства 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 на качественные и количественные показатели техпроцесса;

Уметь:

- Применять знания базовых законов химии, физики, физической химии, теоретической электрохимии к решению вопросов профессиональной деятельности.
- Анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, качества продукции;
- Поддерживать заданные регламентные показатели ведения технологического процесса; использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, регулировать и корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов.
- Анализировать техническую документацию по технологическим процессам

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.

- Способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов. Способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств.
- Способностью 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.

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестры, акад. час. (з.е.)		
	з.е.	ак. час.	8 сем.	9 сем.	А10 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	180	108	72
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	1,73	62,25	30,65	30,3	2,3
В том числе в форме практической подготовки	1,05	38	18	18	2
Лекции (Л)	0,66	24	12	12	-
Практические занятия (ПЗ):					
в том числе в форме практической подготовки	0,05	2	-	-	2
Лабораторные работы (ЛР):					
в том числе в форме практической подготовки	1,0	36	18	18	-
Самостоятельная работа (всего) ,в т. ч.	7,57	272	137	69	66
Курсовая работа (КР)	1,84	66	-	-	66
Проработка материала по разделам дисциплины	1,40	50	41	9	-
Выполнение теоретической части контрольных работ	2,22	80	50	30	-
Выполнение практической части контрольных работ- решение задач	1,11	40	28	12	-
Подготовка к лабораторным работам	1,0	36	18	18	-
Контрольная аттестация		1,25	0,65	0,3	0,3
Контроль	0,58	21,05	12,35	8,7	3,7
Вид аттестации :					
Зачет		Зачет ,		зачет	курсовая
Экзамен		2 экзамена,	экзамен	экзамен	работа
Курсовой проект		К Р			
Общая трудоемкость:	ак. час	360	180	108	72
	з.е.	10	5	3	2

Примерные темы курсовых работ (КР) по дисциплине ОЭХТ

12. Разработать и обосновать технологический процесс защитного цинкования крепежных деталей.
13. Разработать и обосновать технологический процесс твердого хромирования среднемерных деталей производственного назначения.
14. Разработать и обосновать режимы технологического процесса нанесения антикоррозионного цинкового покрытия с последующим хроматированием на среднемерные детали бытового оборудования.
15. Обосновать и привести карту технологического процесса блестящего никелирования мелких деталей приборостроительного производства.
16. Разработать и обосновать технологический процесс блестящего никелирования среднемерных деталей для изделий культурно-бытового назначения.
17. Разработать и обосновать технологический процесс осаждения сплава олово-висмут на мелкие детали в качестве припоя под пайку.
18. Разработать технологический процесс двухслойного защитно-декоративного никелирования среднемерных деталей производственного назначения.
19. Разработать процесс и обосновать режимы анодного оксидирования среднемерных деталей производственного назначения.
20. Разработать процесс и обосновать режимы антикоррозионного химического фосфатирования стальных деталей производственного назначения.
21. Разработать технологический процесс и обосновать режимы получения хлора, технического едкого натра и водорода электролизом растворов хлорида натрия.
22. Разработать технологический процесс и обосновать режимы получения водорода и кислорода электролизом воды под давлением.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
Б1.08.03 Основы электрохимических технологий
основной образовательной программы**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль):
«Технология электрохимических производств»**

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование и основы проектирования электрохимических производств»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск – 2022

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 07.08.2020 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);

Методическими рекомендациями 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 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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

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;
- способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;
- способностью проверять техническое состояние, организовать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

– способностью выявлять и устранять отключения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

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.

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.

– Получение навыков практической подготовки

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.04 «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» реализуется в рамках вариативной части блока Б1.В10. – Модуль дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ООП.

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. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код наименования профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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.	ПК-1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования. ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. ПК-1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации. ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. ПК-1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования. ПК-1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.

<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>	<p>ПК-3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта). Обобщенные трудовые функции
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>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.</p>	<p>ПК-1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования. ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. ПК-1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации. ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. ПК-1.5 Способен выявлять и устранять откло-</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение науч-</p>

		<p>нения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.</p> <p>ПК-1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.</p>		<p>но-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
		<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>	
		<p>ПК-5 С Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

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.
- Базовые технологии и технические средства для их реализации. Устройство и принцип действия основного технологического оборудования в цехах гальванопокрытий, электролиза без выделения металлов и др.;
- Знать регламентные условия ведения техпроцессов при выводе из строя (на ремонт) отдельных аппаратов; условия и порядок останковки линий при проведении стационарных ремонтных работ; порядок приемки из ремонта, испытаний и запуска.
- оборудование для производства хлора, щелочи и водорода по разным технологическим схемам;
- устройство и принцип действия, регламенты ведения процессов, способы их контроля и управления, проверки. Требования к техническому состоянию, регламентным параметрам, которые обеспечиваются данным оборудованием,
- Графики профилактических техосмотров, планово-предупредительных и капитальных ремонтов отдельных видов оборудования; порядок организации осмотров и текущего планового и неотложного ремонтов.
- 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. Принцип действия аппаратов и способы поддержания режимов работы в них; возможные причины отключения.

Уметь:

- работать с технической документацией и справочной технической литературой; оценивать новые технические решения и осваивать их содержание;
- классифицировать типовое оборудование по различным признакам;
- обосновывать принятие технических решений по подбору основного электрохимического оборудования, с учетом технологических схем; изучать и осваивать операции и режимы их ведения на вновь вводимом оборудовании.
- Обеспечивать технологические режимы (температуру, состав, расход, силу (плотность) тока, давление, время ведения процесса, одновременную загрузку на носитель; настраивать режимы при их отклонении от регламентных.
- оценивать технические характеристики нового оборудования, устройство, принцип действия, уровень автоматизации, способы поддержания технологических режимов;
- проверять соблюдение требований технологического состояния электролизеров, линий в целом и отдельных узлов и агрегатов в отдельности; проверять работу контуров контроля и управления;
- организовывать текущий ремонт отдельных узлов, агрегатов, частей ;
- производить расчеты количества единиц оборудования для обеспечения техпроцесса и производительности; рассчитывать балансы для выбора вспомогательного оборудования; готовить заявки на приобретение или ремонт оборудования. Выявлять причины отключения и устранять причины, приводящие к отклонению режимов работы электролизеров или вспомогательного оборудования.

Владеть:

- знаниями и умениями расчетов времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм.
- методиками расчета электрических балансов для ЭХА 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),
- знаниями и умениями расчета времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм и навыками комплектации автооператорных линий;
- умениями осуществлять проверку работоспособности узлов и агрегатов перед пуском и в ходе их работы.
- способностью к организации осмотров и участию в них по выявлению технических отклонений, устраняемых в профилактическом или в плановом ремонте; способностью проверять состояние оборудования и его работоспособность после ремонта;
- способностью выводить и вводить оборудование в условиях ведения непрерывных технологических процессов или в условиях периодического производства;
- навыками изучения технической документации по правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования (ПУБЭ);
- навыками контрольных расчетов комплектности автооператорных линий;
- навыками работы с чертежами оборудования, приемами компоновки АО линий, серий электролизеров в цехах;
- знаниями и готовностью обеспечивать условия труда и экологической безопасности для вводимого оборудования.

- навыками выбора автооператорных линий, ЭХА для реализации электрохимических технологий при заданной производительности;
- навыками оформления инженерных расчетов и обоснования принятых решений;
- знаниями для принятия решений о проведении профилактических или других видах ремонтов для устранения режимов отключения оборудования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 6/216. Контактная работа аудиторная 109,3 часа, из них: лекций 82 час., практические занятия 26 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7,8 семестре.

Вид учебной работы	Всего		семестр					
			8		9		10	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6,0	216	5	108		72		36
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,13	40,6	0,56	20,3	0,51	18,3	0,06	2
в том числе в форме практической подготовки	0,39	14	0,17	6	0,22	8	0,06	2
Лекции	0,67	24	0,39	14	0,28	10	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,17	6	0,22	8	0,06	2
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	0,17	6	0,22	8	0,06	2
Самостоятельная работа (всего)	4,28	154	2,08	75	1,25	45	0,94	34
Подготовка курсового проекта	0,94	34	-	-	-	-	0,94	34
Проработка материала по разделам дисциплины	0,92	33	0,64	23	0,28	10	-	-
Выполнение контрольных работ	1,86	67	1,11	40	0,75	27	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,56	20	0,33	12	0,23	8	-	-
Консультации перед экзаменом	0,10	2	0,05	1	0,05	1		
Промежуточная аттестация	зачет, 2 экзамена, КП		зачет, экзамен		экзамен		КП	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,02	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3		
Контроль	0,59	21,4	0,35	12,7	0,24	8,7		
ИТОГО Общая трудоемкость ак.час.	216		108		72		36	
з.е.	6		3		2		1	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	8 семестр 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.	Задачи проектирования и требования к нему. Классификация оборудования электрохимических производств, ее цели.	8,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	7
2.	Оборудование для подготовки поверхности деталей к электрохимической (химической) обработке	9,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	8

3	Автоматическое оборудование для гальванической (химической) обработки деталей с гибким циклом (автооператорное). Циклограммы, наладка.	11,5	0,5	3	-	0,5	0,5	-	-	8
4.	Автоматические линии гальвано(химической) обработки деталей с жестким циклом (кареточные).	8,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	7
5	Оборудование малой механизации гальванических производств. Назначение, конструкции, принцип действия. Подвески, изоляция, ремонт.	9,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	8
6	Вспомогательное оборудование цехов гальванопокрытий. Комплектация ванн, приспособления. Вентиляция ванн. Технические требования.	8,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	7
7	Конструкционные расчеты автооператорных (механизированных) линий и их комплектации.	13	1	2	-	1	1	-	-	10
8	Источники питания ЭХА постоянным током и шинопроводы. Перегрузка ИП, отключения нагрузки ЭХА.	6,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	5
9	Расчет электрического баланса ЭХА, Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания (ИП) для ЭХА. Режим ИП. Подбор ИП для серий ЭХА. Регулирование.	10,5	1	1,5	-	1	1	-	-	8
10	Составление и расчет материального баланса для гальванических производств. Плано-предупредительный и текущий ремонт оборудования	9	0,5	1,5	-	0,5	0,5	-	-	7
								-	-	
11. Контроль		12,7			-			-	-	
12. Контрольная аттестация		0,3			-			-	-	
ИТОГО		108	6	14	-	-	-	18	-18	75

9 семестр		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Электрохимические аппараты для электролиза без выделения металлов. Устройство, обслуживание, ремонт.	10	1	2	-	1	1	-	-	7
2.	Оборудование для формирования пластин свинцовых кислотных аккумуляторных батарей. Контроль режимов процесса.	8	1	1	-	1	1	-	-	6
3.	Конструкция, принцип работы ЭХА для получения (рафинирования) металлов электролизом солевых расплавов. Регулирование режимов.	10	1	2	-	1	1	-	-	7
4.	Электрохимические ванны для электроэкстракции рафинирования металлов в гидроэлектрометаллургии. Способы поддержания технологических режимов.	10	1	2	-	1	1	-	-	7
5	Материальные балансы ЭХА непрерывного принципа действия.	8,5	1,5	1	-	1,5	1,5	-	-	6
6	Тепловые балансы проточных ЭХА непрерывного действия.	8,5	1,5	1	-	1,5	1,5	-	-	6
7	Планировка, компоновка оборудования в производственных помещениях	8	1	1	-	1	1	-	-	6

	и его обслуживание. Плановый вывод ЭХА на замену диафрагм.									
	Контроль	8,7								
	Контрольная аттестация, экз.	0,3								
	ИТОГО	72	8	10	-	8	8			45

10 семестр		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Курсовая работа	36	2	-	-	2	-	-	-	34
	ИТОГО	36	2	-	-	2	-	-	-	34

6.2. Содержание разделов дисциплины

8 семестр

№ раз-дела	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, шинковые, 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, сушилki, 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) обработки деталей с	Автоматические линии с жестким циклом работы – кареточные линии. Основные узлы и детали на примере тележного варианта транспортирующего устройства. Устройство ванн, механизма горизонтального и вертикального перемещения носи-

	жестким циклом (каре- точные).	телей. 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.

9 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Электрохимические аппараты для электролиза	Оборудование для получения хлора и щелочи и водорода электролизом. Классификация электролизеров для получения хлора, щелочи, водорода. Конструкция элек-

	без выделения металлов. Устройство, обслуживание, ремонт	тролизеров 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 фильтрпресного типа, работающих при избыточном давлении. Монополярные, биполярные электроды, диафрагменные рамы. Организация циркуляции электролита, отвод газов, устройство разделительных и уравнивающих (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, конструкционные 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. Ремонтные 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.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Знать										
1	- 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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- Базовые технологии и технические средства для их реализации. Устройство и принцип действия основного технологического оборудования в цехах гальванопокрытий, электролиза без выделения металлов и др.;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- 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.			+		+	+		+		
4	- оборудование для производства хлора, щелочи и водорода по разным технологическим схемам;	+							+	+	
5	- устройство и принцип действия, регламенты ведения процессов, способы их контроля и управления, проверки. Требования к техническому состоянию, регламентным параметрам, которые обеспечиваются данным оборудованием,			+	+	+	+		+	+	+
6	- Графики профилактических техосмотров, планово-предупредительных и капитальных ремонтов отдельных видов оборудования; порядок организации осмотров и текущего планового и неотложного ремонтов.			+				+	+		+
7	- 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. Принцип действия аппаратов и способы поддержания режимов работы в них; возможные причины отключения.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:										
1	- работать с технической документацией и справочной технической литературой; оценивать новые технические решения и осваивать их содержание;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- классифицировать типовое оборудование по различным признакам;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- обосновывать принятие технических решений по подбору основного электрохимического оборудования, с учетом технологических схем; изучать и осваивать операции и режимы их ведения на вновь вводимом оборудовании.	+		+	+	+		+	+	+	+
4	- Обеспечивать технологические режимы (температуру, состав, расход, силу (плотность) тока, давление, время ведения процесса, единовременную загрузку на носитель; настраивать режимы при их отклонении от регламентных.		+	+	+	+	+				+
5	- оценивать технические характеристики нового оборудования, устройство, принцип действия, уровень автоматизации, способы поддержания технологических режимов;	+	+	+	+	+	+		+		+
6	- проверять соблюдение требований технологического состояния электролизеров, линий в целом и отдельных узлов и агрегатов в отдельности; проверять работу контуров контроля и управления;	+	+	+	+	+	+		+		+
7	- организовывать текущий ремонт отдельных узлов, агрегатов, частей ;			+		+	+		+	+	+
8	- производить расчеты количества единиц оборудования для обеспечения техпроцесса и производительности; рассчитывать балансы для выбора вспомогательного оборудования; готовить заявки на приобретение или ремонт оборудования. Выявлять причины отключения и устранять причины, приводящие к отклонению режимов работы электролизеров или вспомогательного оборудования.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:										
1	- знаниями и умениями расчетов времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм и навыками расчета комплектации автооператорных линий;.		+	+	+	+	+	+			+
2	- методиками расчета электрических балансов для ЭХА и навыками подбора выпрямительных агрегатов к ним;								+	+	

но-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	решения задач профессиональной деятельности																			
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

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 УО	ПК-1 ПК 1-4 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
1	3	Классификация АОЛ по типу автооператоров, носителей, количеству программ, компоновке, размещению АО, виду обработки, способу нагрева ванн. Области применения. Понятие «линии-прототипа». КATALOGИ АОЛ, механизированных линий. Технические характеристики АОЛ. Принципы работы АОЛ.	0,5		ПК-1 ПК 1-4 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
1	4	Технические характеристики АО линий. Комплектация линий – ванны разных типов, сушилки, загрузка на носитель. Нормы загрузки. Оценка размеров ванн по базе линии-прототипа. Агрегатирование 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	Оценка решения ситуационных задач	ПК-1 ПК 1-4 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
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	УО	
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-1 ПК 1-4 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
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		
		Расчет составляющих электрического баланса ЭХА. Теоретический расчет разности равновесных потенциалов процессов на электродах, поляризации. Расчет		УО	ПК-1 ПК 1-4 ПК-2

3	9	Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания. Режимы управления ИП. Подбор ИП для серий.	1		ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
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		ПК-1 ПК 1-4 ПК-2 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3

**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 фильпресного типа, работающие под давлением (электролиз воды). Особенности биполярных электролизеров, характеристики, конструкция. Расчет производительности, числа ЭХА, формирование серий ЭХА. Вывод на ремонт	2		ПК-1 ПК 1-4 ПК-2 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
2	3,4	Оборудование для совместного формирования пластин свинцовых аккумуляторов в формирочных электролизерах (баках) в собранных аккумуляторных батареях. Контроль режимов процесса 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	УО Оценка решения ситуационных задач	ПК-1 ПК 1-4 ПК-2 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
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		ПК-1 ПК 1-4 ПК-2 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3
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		ПК-1 ПК 1-4 ПК-2 ПК-2-2 ПК-5 ПК-5-3

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 академических 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-1, ПК 1-4, ПК-2, ПК-2-2, ПК-5, ПК-5-3 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. В семестре студенты выполняют по одной контрольной работе. 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.

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (8,9 семестр) по дисциплине, выполнение и защиту курсового проекта по дисциплине в 10 семестре.

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.

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (75 часов в 8 семестре, 45 в 9 семестре и 34 часа в 10 семестре) предусмотрено выполнение курсового проекта (КП) по дисциплине. Форма промежуточного контроля – КП, зачет с оценкой по итогам защиты курсовой работы перед комиссией.

Тематика курсовых работ (индивидуальных расчетных задач), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Примерная тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа (10 семестр)	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.)», 3. «Разработка и обоснование технологии формирования пластин свинцовых стартерных аккумуляторов».	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)

Подготовка к практическим занятиям	Практические занятия	ПК-1 (ПК-1.4) ПК-2 (ПК-2,2) ПК-5 (ПК-5,3)
------------------------------------	----------------------	---

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

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 составляются из фонда вопросов, используемых для подготовки по разделам курса и текущего контроля.

При промежуточной аттестации обучающихся с выставлением оценки по экзамену, курсовому проекту используются критерии оценивания освоения компетенций.

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.

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 основ-

ные 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. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

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

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. 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.

11.6. 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. 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.

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 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.
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.

11.8. 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).

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.

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

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/it/vinogradov_industry.php
<u>«Гибкие автоматизированные гальванические линии»</u> : 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
<u>Истомина Н.В., Сосновская Н.Г., Ковалюк Е.Н. «Оборудование электрохимических производств»</u> . Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – Ангарск: 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
<u>Зимин, В. М.</u> 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	
<u>Андреев И.Н., Межевич Ж.В., Зотеев К.А. «Моделирование распределения тока при электрохимической обработке и нанесении покрытий с использованием подвесочной оснастки» (учебное пособие)</u> . – 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
<u>Якименко Л.М. «Производство хлора, каустической соды и неорганических хлорпродуктов»</u> . 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 робототехнике. 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

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине 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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 313 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	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))
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) № 311 г. Новомосковск, ул. Трудовые резервы 29	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры	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))
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	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 (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3 4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense) 5. Adobe Acrobat Reader - 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).

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Текущий контроль организуется в формах:

Для оценивания результатов обучения в виде знаний:

- 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):

- проверки индивидуальных заданий и контрольных работ (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» от 27.10.2017 г.

Уровень сформированности компетенций		
высокий	пороговый	не сформирована

оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
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
Полные ответы на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.
Практические задания выполнены в полном объеме.	Практические задания выполнены.	Намечены схемы решения предложенных практических заданий.	Решение практических заданий не предложено.
Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.	Допущена неточность в расчете заданных критериев.		

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Оборудование и основы проектирования электрохимических производств»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 6/216. Контактная работа 40,6 час., из них лекционные 24, практические 16 (в том числе в форме практической подготовки 16час). Консультация перед экзаменом 0,6 час., экзамен 0,3 часа. Самостоятельная работа студента 154 час. Контроль 21,4 часа. Форма промежуточного контроля – зачет (8 семестр), экзамен – 8,9 семестр. Курсовой проект. Контактная работа 2 час, практические 2 час, Самостоятельная работа студента 34 час. Зачет с оценкой – семестр А (10). Дисциплина изучается на 4 и 5 курсах в 8, 9 семестрах. Курсовой проект выполняется в семестре А (10).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08.04 «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б1.В08– модуль дисциплин профиля «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.

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;
- способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;
- способностью проверять техническое состояние, организовать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;
- способностью выявлять и устранять отключения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

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.

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.

– Получение навыков практической подготовки

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, 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) 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. Ре-	Вспомогательное оборудование – ванны приготовления, корректировки электролита, сбора электролита, буферные емкости. Устройство для очистки зеркала электролита, барботаж. 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

	монт.	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 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 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.
12	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.
13	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, конструкционные 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 жид-

		ких сплавов, на примере медно-кальциевого катода в электролизере для получения кальция. Электролизер для трехслойного рафинирования алюминия. Регулирование теплового баланса, напряжения, состава ванн.
14	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.
15	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.
16	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).
17	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 действенный фонд работы оборудования. Общие принципы планировки производственных помещений цехов гальванопокрытий, производства хлора и щелочи, гидromеталлургических производств, получения алюминия.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.
Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Код	наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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.	ПК-1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования. ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. ПК-1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации. ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. ПК-1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования. ПК-1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.
ПК-2	Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
ПК-3	Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной без-	ПК-3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.

опасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.	
---	--

В результате сформированности компетенций студент должен

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.
- Базовые технологии и технические средства для их реализации. Устройство и принцип действия основного технологического оборудования в цехах гальванопокрытий, электролиза без выделения металлов и др.;
- Знать регламентные условия ведения техпроцессов при выводе из строя (на ремонт) отдельных аппаратов; условия и порядок останковки линий при проведении стационарных ремонтных работ; порядок приемки из ремонта, испытаний и запуска.
- оборудование для производства хлора, щелочи и водорода по разным технологическим схемам;
- устройство и принцип действия, регламенты ведения процессов, способы их контроля и управления, проверки. Требования к техническому состоянию, регламентным параметрам, которые обеспечиваются данным оборудованием,
- Графики профилактических техосмотров, планово-предупредительных и капитальных ремонтов отдельных видов оборудования; порядок организации осмотров и текущего планового и неотложного ремонтов.
- 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. Принцип действия аппаратов и способы поддержания режимов работы в них; возможные причины отключения.

Уметь:

- работать с технической документацией и справочной технической литературой; оценивать новые технические решения и осваивать их содержание;
- классифицировать типовое оборудование по различным признакам;
- обосновывать принятие технических решений по подбору основного электрохимического оборудования, с учетом технологических схем; изучать и осваивать операции и режимы их ведения на вновь вводимом оборудовании.
- Обеспечивать технологические режимы (температуру, состав, расход, силу (плотность) тока, давление, время ведения процесса, одновременную загрузку на носитель; настраивать режимы при их отклонении от регламентных.
- оценивать технические характеристики нового оборудования, устройство, принцип действия, уровень автоматизации, способы поддержания технологических режимов;
- проверять соблюдение требований технологического состояния электролизеров, линий в целом и отдельных узлов и агрегатов в отдельности; проверять работу контуров контроля и управления;
- организовывать текущий ремонт отдельных узлов, агрегатов, частей ;
- производить расчеты количества единиц оборудования для обеспечения техпроцесса и производительности; рассчитывать балансы для выбора вспомогательного оборудования; готовить заявки на приобретение или ремонт оборудования. Выявлять причины отключения и устранять причины, приводящие к отклонению режимов работы электролизеров или вспомогательного оборудования.

Владеть:

- знаниями и умениями расчетов времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм.
- методиками расчета электрических балансов для ЭХА 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),
- знаниями и умениями расчета времени проведения технологических операций, основами составления циклограмм и навыками комплектации автооператорных линий;
- умениями осуществлять проверку работоспособности узлов и агрегатов перед пуском и в ходе их работы.
- способностью к организации осмотров и участию в них по выявлению технических отклонений, устраняемых в профилактическом или в плановом ремонте; способностью проверять состояние оборудования и его работоспособность после ремонта;

- способностью выводить и вводить оборудование в условиях ведения непрерывных технологических процессов или в условиях периодического производства;
- навыками изучения технической документации по правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования (ПУБЭ);
- навыками контрольных расчетов комплектности автооператорных линий;
- навыками работы с чертежами оборудования, приемами компоновки АО линий, серий электролизеров в цехах;
- знаниями и готовностью обеспечивать условия труда и экологической безопасности для вводимого оборудования.
- навыками выбора автооператорных линий, ЭХА для реализации электрохимических технологий при заданной производительности;
- навыками оформления инженерных расчетов и обоснования принятых решений;
- знаниями для принятия решений о проведении профилактических или других видах ремонтов для устранения режимов отключения оборудования.
- навыками выбора автооператорных линий, ЭХА для реализации электрохимических технологий при заданной производительности;
- навыками оформления инженерных расчетов и обоснования принятых решений;

6. Виды учебной работы и их объем

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	8 семестр Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме прак. подг.	Лекции	в т.ч. в форме прак. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме прак. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме прак. подг.	Сам. работа
1.	Задачи проектирования и требования к нему. Классификация оборудования электрохимических производств, ее цели.	8,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	7
2.	Оборудование для подготовки поверхности деталей к электрохимической (химической) обработке	9,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	8
3	Автоматическое оборудование для гальванической (химической) обработки деталей с гибким циклом (автооператорное). Циклограммы, наладка.	11,5	0,5	3	-	0,5	0,5	-	-	8
4.	Автоматические линии гальвано(химической) обработки деталей с жестким циклом (кареточные).	8,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	7
5	Оборудование малой механизации гальванических производств. Назначение, конструкции, принцип действия. Подвески, изоляция, ремонт.	9,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	8
6	Вспомогательное оборудование цехов гальванопокрытий. Комплектация ванн, приспособления. Вентиляция ванн. Технические требования.	8,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	7
7	Конструкционные расчеты автооператорных (механизированных) линий и их комплектации.	13	1	2	-	1	1	-	-	10
8	Источники питания ЭХА постоянным током и шинопроводы. Перегрузка ИП, отключения нагрузки ЭХА.	6,5	0,5	1	-	0,5	0,5	-	-	5
9	Расчет электрического баланса ЭХА, Джоулевого тепла в ЭХА. Выбор источников питания (ИП) для ЭХА. Режим ИП. Подбор ИП для серий ЭХА. Регулирование.	10,5	1	1,5	-	1	1	-	-	8

10	Составление и расчет материального баланса для гальванических производств. Планово-предупредительный и текущий ремонт оборудования	9	0,5	1,5	-	0,5	0,5	-	-	7
11.	Контроль	12,7			-			-	-	
12.	Контрольная аттестация	0,3			-			-	-	
	ИТОГО	108	6	14	-	-	-	18	-18	75

9 семестр		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Электрохимические аппараты для электролиза без выделения металлов. Устройство, обслуживание, ремонт.	10	1	2	-	1	1	-	-	7
2.	Оборудование для формирования пластин свинцовых кислотных аккумуляторных батарей. Контроль режимов процесса.	8	1	1	-	1	1	-	-	6
3.	Конструкция, принцип работы ЭХА для получения (рафинирования) металлов электролизом солевых расплавов. Регулирование режимов.	10	1	2	-	1	1	-	-	7
4.	Электрохимические ванны для электроэкстракции рафинирования металлов в гидроэлектрометаллургии. Способы поддержания технологических режимов.	10	1	2	-	1	1	-	-	7
5	Материальные балансы ЭХА непрерывного принципа действия.	8,5	1,5	1	-	1,5	1,5	-	-	6
6	Тепловые балансы проточных ЭХА непрерывного действия.	8,5	1,5	1	-	1,5	1,5	-	-	6
7	Планировка, компоновка оборудования в производственных помещениях и его обслуживание. Плановый вывод ЭХА на замену диафрагм.	8	1	1	-	1	1	-	-	6
	Контроль	8,7								
	Контрольная аттестация, экз.	0,3								
	ИТОГО	72	8	10	-	8	8			45

10 семестр		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Курсовая работа	36	2	-	-	2	-	-	-	34
	ИТОГО	36	2	-	-	2	-	-	-	34

Приложение 2.

**Примерные темы курсовых проектов (КП) по дисциплине
«Оборудование и основы проектирования электрохимических производств»**

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 фильтрующего типа для получения водорода производительностью 40 (20;10) нм³/час.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Оборудование и основы проектирования электрохимических производств»**
основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль):
«Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учеб- ный год	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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы научных исследований»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2022г.

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которыми обучающийся должен обладать:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- 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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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, Учебная практика, Основы электрохимических технологий, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств», Общая химическая технология, Материаловедение и защита от коррозии, разделы дисциплин «Физическая химия», Теоретическая электрохимия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<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>
<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.1 Способен 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>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- способы и приемы самоорганизации и самообразования.
- источники научно-технической информации в области химии, химических технологий, теоретической и прикладной электрохимии;
- основные методы исследований в области проблем электрохимических технологий ,методики научного анализа факторов, влияющие на показатели процесса электролиза

Уметь:

- грамотно планировать и распределять время, отведенное на самостоятельную исследовательскую работу.
- формулировать задачу поиска (исследования) для решения различных технологических проблем;
- выбирать, накапливать, систематизировать и анализировать полученную информацию;
- формулировать задачу и 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 основе баз данных современных исследований в рассматриваемой области, методологией учета экологической составляющей научной задачи
- навыками планирования, проведения поиска научно-технической информации, формулирования выводов и оформления результатов исследований в виде текстовых документов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа (9семестр). Одна зачетная единица (з.е.) равна 36 академических или 27 астрономических часов

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2
Контактная работа - аудиторные	0,12	4,35	
Лекции	0,02	2	
Практические занятия (ПЗ)	0,02	2	2
Самостоятельная работа	1,78	64	
Контроль	0,10	3,65	
Форма (ы) контроля: Зачет	0,01	0,35	
Общая трудоемкость час.		72	
з.е.	2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Электрохимические производства, состояние и перспективы развития	4,5	0,5			4
2	Научно-исследовательская работа (НИР), структура	6,5	0,5			6
3	Литературный и патентный поиск. Источники информации.	6,5	0,5			6
4	Типовые исследования в электрохимии	6,5	0,5			6

5	Равновесные электрохимические измерения. Термодинамика электрохимических процессов	6,5		0,5		6
6	Кинетика электрохимических реакций. Выхода по току, факторы	6,5		0,5		6
7	Обработка результатов измерений. Моделирование процессов.	6,5		0,5		6
8	Текстовые документы по НИР. Оформление, требования.	8,5		0,5		8
9	Оформление результатов научной работы.		-	-		16
		68	2	2		64
	Контроль	3,65				
	Форма (ы) контроля: Зачет	0,35				
	Итого	72	2	2		64

6.2. 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.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	час.
1	1,2	Равновесные электрохимические измерения Цели и задачи.	0,5
2	3	Кинетика электрохимических процессов. Выход по току. Факторы, расчет.	0,5

3	4,5	Обработка результатов и математическое моделирование процессов. Формы представления данных.	0,5
4	6	Оформление текстовых документов по итогам НИР. Виды текстовых документов	0,5

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

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;
- 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 зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

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.

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.

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

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

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. 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.

11.6. 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. 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. 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 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; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики записываются 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 дан-

ной 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;

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, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием 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.

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 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.
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 неуспешные 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 библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует 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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление работы завершается написанием 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.

11.8. 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 пре-

подавания 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.

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.

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
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.	ЭБС «Лань» Режим	Да

Вершинин, Н.В. Перцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92623 . — Загл. с экрана.	доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9	
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

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"

Иностраные 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.nornik.ru>- ОАО “ГМК”Норникель”

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. 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: 11.06.2022).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине 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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 313 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 318 Учебная лаборатория «Прикладная электрохимия» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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.	приспособлено
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	приспособлено

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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» от 27.10.2017 г.

Уровень сформированности компетенций			
высокий		пороговый	не сформирована
оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
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
Полные ответы на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.
Практические задания выполнены в полном объеме.	Практические задания выполнены.	Намечены схемы решения предложенных практических заданий.	Решение практических заданий не предложено.
Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.	Допущена неточность в расчете заданных критериев.		

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы научных исследований»
основной образовательной программы
Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

Аннотации
рабочей программы дисциплины
«*Основы научных исследований*»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72.

Очное отделение Контактная работа 32 час. из них лекционные 16, практические 16. (в том числе в форме практической подготовки 16час). Самостоятельная работа студента 40 час. Форма промежуточного контроля – зачет в 7 семестре. Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Заочное отделение. Контактная работа 4 час. из них лекционные 2, практические 2(в том числе в форме практической подготовки 2 час). Самостоятельная работа студента 64 час. Контроль 4. Форма промежуточного контроля – зачет в 9 семестре.. Дисциплина изучается в 9 семестре на 5 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины Б1.В.08.05 «Основы научных исследований» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока дисциплин Б.1.В.08 профиля «Технология электрохимических производств». Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в дисциплинах: Иностранный язык, Учебная практика, Основы электрохимических технологий, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств, Общая химическая технология, Материаловедение и защита от коррозии, разделы дисциплин Физическая химия, Теоретическая электрохимия, Основы высокотемпературной электрохимии.

3. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины – формирование профессиональной подготовки, при освоении которой обучающийся будет обладать:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.
- 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

Задачами дисциплины является 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 и видов исследовательской работы.
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. Индексируемые издания, их виды.
4	Типовые исследования в электрохимии	. Прикладные и теоретические исследования. Равновесные измерения по оценке термодинамических характеристик электрохимических процессов. Кинетические измерения. Поляризация. Гальваностатические. Коммутаторные. Потенциостатические и потенциодинамические. Вольтамперометрия.

5	Равновесные электрохимические измерения.	Равновесные потенциалы электродов (реакций). Роль в решении актуальных задач. Электроды сравнения в разных электролитах. Потенциалы металлов, сплавов. Условные стандартные потенциалы. 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Код наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
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
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1 Способен 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-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:

–способы и приемы самоорганизации и самообразования.

–источники научно-технической информации в области химии, химических технологий, теоретической и прикладной электрохимии;

–основные методы исследований в области проблем электрохимических технологий ,методики научного анализа факторов, влияющие на показатели процесса электролиза

Уметь:

–грамотно планировать и распределять время, отведенное на самостоятельную исследовательскую работу.

–формулировать задачу поиска (исследования) для решения различных технологических проблем;

–выбирать, накапливать, систематизировать и анализировать полученную информацию;

–формулировать задачу и 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 основе баз данных современных исследований в рассматриваемой области, методологией учета экологической составляющей научной задачи

–навыками планирования, проведения поиска научно-технической информации, формулирования выводов и оформления результатов исследований в виде текстовых документов.

6 Содержание дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Электрохимические производства, состояние и перспективы развития	4,5	0,5			4
2	Научно-исследовательская работа (НИР), структура	6,5	0,5			6
3	Литературный и патентный поиск. Источники информации.	6,5	0,5			6
4	Типовые исследования в электрохимии	6,5	0,5			6
5	Равновесные электрохимические измерения. Термодинамика электрохимических процессов	6,5		0,5		6
6	Кинетика электрохимических реакций. Выхода по току, факторы	6,5		0,5		6
7	Обработка результатов измерений. Моделирование процессов.	6,5		0,5		6
8	Текстовые документы по НИР. Оформление, требования.	8,5		0,5		8
9	Оформление результатов научной работы.		-	-		16
		68	2	2		64
	Контроль	3,65				
	Форма (ы) контроля: Зачет	0,35				
	Итого	72	2	2		64

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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металловедение

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск – 2022

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 07.08.2020 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);

Методическими рекомендациями 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 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 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.

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. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ 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.

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 Б.1.В.08.ДВ 01.01 «Металловедение» относится к вариативной части Модуля дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Дисциплина базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного цикла: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Технологический тип задач профессиональной деятельности

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической ин-	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими

технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	формации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	основе для решения задач профессиональной деятельности	работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
--	---	---	--	--

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать: основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; способы получения характеристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.

Уметь: применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.

Владеть: навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц (3 з.е.) Семестр 5

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	8,35
Контактная работа,	8,35	8,35
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
Решение контрольной работы		30	30
Контроль		3,65	3,65
Промежуточная аттестации (зачет с оценкой)		0,35	0,35
Общая трудоемкость	час.	108	108
	з.е.	3	3

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ак. часов)

Виды учебной работы и их объем

Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	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. Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства.	7	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	-	6
2.	Раздел 2. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния	13	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	-	12
3.	Раздел 3. Кристаллизация металлов.	20	1	1	-	1	1	-	-	18
4.	Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы и их свойства	20	1	1	-	1	1	-	-	18
5.	Раздел 5. Цветные металлы, их сплавы, свойства	14	1	1	-	1	1	-	-	12
6	Контрольная работа	30								30
7	Контроль	3,65								
8	Форма контроля: зачет с оценкой	0,35								
9	ИТОГО, час.	108	4	4	-	4	4	-	-	96

6.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 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.
Раздел 2. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	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. Жидкое состояние металлов и сплавов, строение жидкого состояния. Диаграммы состояния бинарных металлических и неметаллических систем. Роль диаграмм состояния в металловедении. Превращения, фазы и структурные составляющие в двойных системах. Механизм эвтектической кристаллизации и строение эвтектик. Перитектические структуры. Строение эвтектоида. Сплавы – твердые растворы внедрения и замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Сверхструктуры. Сплавы – химические соединения. Многофазные сплавы – смеси.

<p>Раздел 3. Кристаллизация металлов.</p>	<p>Кристаллизация металлов. Механизм процесса кристаллизации. Анизотропия свойств кристаллов. Факторы, влияющие на внешний облик кристаллов. 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. Структурные превращения в твердых металлах. Самодиффузия и диффузия. Рост зерна при нагреве. Деформация металлов. Источник дислокаций Франка-Рида. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах, ее разновидности. Связь между характером и свойствами сплавов</p>
<p>Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы и их свойства</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. Диаграмма состояния системы железо-углерод (железо-цементит). Термический анализ диаграммы. Кривые охлаждения. Фазы, аллотропические превращения. Анализ кривых охлаждения, состав фаз и их количественная оценка.</p>
<p>Раздел 5. Цветные металлы, их сплавы, свойства</p>	<p>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, а так же сплавы никеля, титана, 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.</p>

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	основные характерные свойства соединений и материалов;	+			+	+
2	процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем;	+	+	+	+	+
3	физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;	+	+	+	+	+
4	основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций	+	+	+	+	+
	Уметь:					
1	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;		+	+		+
	с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения	+	+	+	+	+

Владеть:						
1	навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов;	+	+	+	+	+
2	методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований;	+	+	+	+	+
3	техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований;	+	+	+	+	+
4	способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;					+
5	способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ пп	номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2,3	Формирование структуры металлов и сплавов Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния двойных систем.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара	ПК-5 ПК-5.3
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	

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума для данной дисциплины не предусмотрено

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

9.1 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 соответствие разделам дисциплины	ПК-5 ПК-5.3
Выполнение контрольной работы	Необходимо выполнить контрольную работу согласно варианту задания. Тематика представлена в приложении.	
Подготовка к практическим занятиям	- согласно плану п.8.1	

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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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 (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).

11.5. 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 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 материала

лом 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.

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 (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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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.

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 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
Лахтин Ю.М., Леонтьева В.М. Материаловедение. 3-е изд., стереотип.- 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/?metalloved_89.pdf	http://www.galvanicus.ru/files/?metalloved_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 Инетмет Инжиниринг, 1999.- 296 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf	да
Грабчиков С.С. «Аморфные электролитически осажденные металлические сплавы». – Минск: Изд.центр БГУ, 2006. – 188 с.	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. Коротков. 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-	да

	gou-vpo-sibi.php	
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

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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 05.06.2019).
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 03.06.2019).
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. http://www.mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181265483-tekhnologiyakonstrukcionnyx-materialov.html
8. http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method_08

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
 банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
 - информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

13. 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	

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)

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

13.3. 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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знает: 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. • Умеет: 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. • Владеет: 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>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; - оценка выполненной КР <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы <p>Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Уровень усвоения материала, предусмотренного программой Уровень оформления отчета Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы по билету
<p>Раздел 2. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знает: 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 характе- 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; <p><i>Оценивание результатов обучения в</i></p>

	<p>ристик материалов заданного уровня; основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умеет: 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. • Владеет: 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><i>виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы <p>Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой</p> <p>Уровень оформления отчета</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Ответы на вопросы по билету</p>
<p>Раздел 3. Кристаллизация металлов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знает: 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. • Умеет: 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. • Владеет: 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 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы <p>Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой</p> <p>Уровень оформления отчета</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Уровень использова-</p>

	<p>выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>ния справочной литературы. Ответы на вопросы по билету</p>
<p>Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы и их свойства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знает: 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. • Умеет: 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. • Владеет: 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>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i> Уровень усвоения материала, предудетного программы Уровень оформления отчета Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы по билету</p>
<p>Раздел 5. Цветные металлы, их сплавы, свойства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знает: 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. • Умеет: 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, защит- 	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности</i></p>

	<p>ные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеет: 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><i>компетенций на зачете:</i></p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой</p> <p>Уровень оформления отчета</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Ответы на вопросы по билету</p>
--	---	---

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
Металловедение**

1. **Общая трудоемкость** (з.е./ак.час): 3/108. Контактная работа аудиторная 8 час., из них лекционные – 4, практические –4 (в том числе 4 часа в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента – 96 час. Контроль – 4 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.
2. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**
Дисциплина Б.1.В.08.ДВ 01.01 «Металловедение» относится к вариативной части Модуля дисциплин профиля направленности подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Дисциплина базируется на результатах изучения дисциплин естественнонаучного цикла: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия.

3. Цель и задачи 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.

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;

4. Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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.

Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	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. Жидкое состояние металлов и сплавов, строение жидкого состояния. Диаграммы состояния бинарных металлических и неметаллических систем. Роль диаграмм состояния в металловедении. Превращения, фазы и структурные составляющие в двойных системах. Механизм эвтектической кристаллизации и строение эвтектик. Перитектические структуры. Строение эвтектоида, механизм его образования. Сплавы – твердые растворы внедрения и замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Сверхструктуры. Сплавы – химические соединения. Многофазные сплавы – смеси.
Кристаллизация металлов.	Кристаллизация металлов. Механизм процесса кристаллизации. Анизотропия свойств кристаллов. Факторы, влияющие на внешний облик кристаллов. Кристаллизация металлов из жидкого, газообразного и твердого состояний. Электросталлизация. Критические зародыши и их рост. Реальные формы кристаллов. Макроскопические дефекты кристаллов. Возникновение дефектов решетки при затвердевании. Структурные превращения в твердых металлах. Самодиффузия и диффузия. Рост зерна при нагреве. Деформация металлов. Источник дислокаций Франка-Рида. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах, ее разновидности. Связь между характером и свойствами сплавов
Железоуглеродистые сплавы и их свойства	Железоуглеродистые сплавы – сталь, чугун. Классификация по содержанию углерода (цементита). Структура, свойства, обусловленные химическим составом железо-углерод. Легированные стали и чугуны, свойства, структура, применение. Диаграмма состояния системы железо-углерод (железо-цементит). Термический анализ диаграммы. Кривые охлаждения. Фазы, аллотропические превращения. Анализ кривых охлаждения, состав фаз и их количественная оценка.
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, а так же сплавы никеля, титана, 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате сформированности компетенции студент должен:

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; концепции комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.

Уметь: применять знания и информацию о свойствах материалов для решения профессиональных задач; классифицировать конструкционные и функциональные материалы по их обозначению; устанавливать коррозионные и другие свойства сталей по их составу; рассчитывать основные характеристики коррозионного

процесса определять виды коррозии; с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного разрушения.

Владеть: навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов; методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований; техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований; способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов; способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.

6 . Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	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. Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства.	7	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	-	6
2.	Раздел 2. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния	13	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	-	12
3.	Раздел 3. Кристаллизация металлов.	20	1	1	-	1	1	-	-	18
4.	Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы и их свойства	20	1	1	-	1	1	-	-	18
5.	Раздел 5. Цветные металлы, их сплавы, свойства	14	1	1	-	1	1	-	-	12
6	Контрольная работа	30								30
7	Контроль	3,65								
8	Форма контроля: зачет с оценкой	0,35								
9	ИТОГО, час.	108	4	4	-	4	4	-	-	96

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
Металловедение
основной образовательной программы
Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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»**

(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Структура гальванических покрытий

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Новомосковск – 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 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.

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 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.

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 4 семестре на 2 курсе Для изучения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3</p> <p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Технологический тип задач профессиональной деятельности

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и	Химическое, химико-	ПК-5 Способен	ПК-5.3 Готов	Анализ требований к профессиональным

<p>прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также разработке технологической документации.</p>	<p>технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
---	--	--	---	--

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств;
- практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;
- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;
- процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем;
- способы получения характеристик материалов заданного уровня;
- основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации;
- требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий.

Уметь:

- использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств;
- применять 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;
- использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;
- использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий.

Владеть:

- навыками использования знаний 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;

– 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. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц (3 з.е.) Семестр 4

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,0	108,0		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,35		
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18		
Лекции	0,94	34		
в том числе в форме практической подготовки				
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,5	18
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)				
в том числе в форме практической подготовки				
Самостоятельная работа	1,54	55,65	0,5	18
Формы контроля:	Зачет с оценкой			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ак. часов)

Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции и	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. Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства	6		2		2				2
2.	Раздел 2. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	18		10		6				6
3.	Раздел 3. Формирование структуры металлов и сплавов	21,65		12		4				5,65
4.	Раздел 4. Термическая обработка электролитических покрытий	14		6		2				6
5.	Раздел 5. Электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в	14		4		4				6
		0,35								0,35
	Реферат	20								20
		55,65								
	ИТОГО	108		34		18				55,65

6.2. 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	Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	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. 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.
3	Формирование структуры металлов и сплавов	Кристаллизация металлов. Механизм 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. Структурные превращения в твердых металлах. Диффузия и самодиффузия. Рост зерна при нагреве. Деформация металлов. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах, ее разновидности. 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. 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.
4	Термическая обработка электролитических покрытий	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. Химико-термическая обработка.
5	Электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в промышленности	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.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	основные характерные свойства соединений и материалов;	+			+	+
2	процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем;	+	+	+	+	+
3	физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;	+	+	+	+	+
4	основы выбора материалов, стойких при заданных условиях эксплуатации; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций	+	+	+	+	+
	Уметь:					
1	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;		+	+		+
	с учетом характера коррозионного воздействия окружающей среды обоснованно выбирать конструкционные материалы, защитные покрытия и другие приемы и методы защиты от преждевременного	+	+	+	+	+
	Владеть:					
1	навыками анализа структуры и фазового состава металлов и сплавов;	+	+	+	+	+
2	методиками подготовки объектов для металлографических и структурных исследований;	+	+	+	+	+
3	техникой и методами коррозионно-электрохимических исследований;	+	+	+	+	+
4	способностью анализа результатов коррозионных испытаний для оценки коррозионной стойкости материалов и прогнозирования характеристик коррозионных процессов;					+
5	способностью принятия конкретных технических решений по выбору конструкционных и функциональных материалов и методами их антикоррозионной защиты с учетом экологических последствий их применения.	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ пп	номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость	Код формируемой компетенции
1	1,2	Характеристика металлического состояния. Дефекты кристаллического строения.	2	ПК-5 ПК-5.3
2	2	Диаграммы состояния	2	
3	3	Кристаллизация металлов и сплавов	2	
4	3	Структурные превращения в твердых металлах. Методы изучения строения металлов.	2	
5	3	Электроосаждение и кристаллизация покрытий.	2	
6,7	3	Структура и свойства электрохимических покрытий..	4	
8	4	Термическая обработка электролитических покрытий	2	
9	5	Промышленное применение электроосажденных металлов и сплавов.	2	

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума для данной дисциплины не предусмотрено

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;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к практическим занятиям, написание реферата;

- подготовку к сдаче зачета 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.

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС предусмотрено написание реферата по дисциплине «Металловедение», самостоятельная подготовка к практическим занятиям. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой.

Тематика рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы Примерные темы рефератов	Код формируемой компетенции
Реферат	<ol style="list-style-type: none"> 1. Металлы и сплавы деталей, подвергающиеся гальваническим покрытиям. Основные физико-химические, механические, электротехнические характеристики. 2. Зависимость состояния поверхности металлических деталей от природы металла, способа изготовления, условий хранения. Кристаллическое строение металлов и деформации при обработках, дефекты решеток, дислокации. 3. Структура и свойства металлов, природа химической связи в металлах. Классификация металлов. Химическая активность металлов в контакте с различными средами. Типы кристаллов, параметры кристаллической решетки. 4. Металлы и сплавы, применяемые в качестве гальванопокрытий. 5. Кристаллизация металлов как вариант фазового превращения. Виды кристаллизации, сущность процесса. Критические зародыши, их рост. Термодинамические условия зарождения новой фазы. 6. Электрокристаллизация металлов (сплавов) при электролизе водных растворов. Термодинамическое обоснование электрокристаллизации металла из водных электролитов. 	ПК-5 ПК-5.3
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка по темам практических занятий, см. раздел 4.4.	ПК-5 ПК-5.3

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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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 (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).

11.5. 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 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.

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 (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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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.

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 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.

121. 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.</u> <u>Вопросы металловедения в гальванотехнике и коррозии:</u> Учебное пособие. – Горький: изд. ГГУ, 1989. – 104 с. http://www.galvanicus.ru/files/?metalloved_89.pdf	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. <u>Грабчиков С.С. «Аморфные электролитически осажденные металлические сплавы».</u> – Минск: Изд.центр БГУ, 2006. – 188 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf http://www.galvanicus.ru/files/?a_morf_2006.pdf	да 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 moodl	Да

122. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

13. 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	

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, экран.

13.2 Программное обеспечение

1. Операционная система (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-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, 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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств; – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике; - физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; - процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; - способы получения характеристик материалов заданного уровня; - основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации; –требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; –применять 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; – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов; –использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования знаний 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; – 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>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; - оценка выполненной КР <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы <p>Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Уровень усвоения материала, предусмотренного программой Уровень оформления отчета Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы по билету

<p>Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.</p>	<p>Знает: —основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств; — практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике; - физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; - процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; - способы получения характеристик материалов заданного уровня; - основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации; —требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий.</p> <p>Умеет: — использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств; —применять 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; — использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов; —использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий.</p> <p>Владеет: — навыками использования знаний 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; — 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>	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; - оценка выполненной КР <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i> Уровень усвоения материала, предусмотренного программой Уровень оформления отчета Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы по билету</p>
<p>Формирование структуры металлов и сплавов</p>	<p>Знает: —основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств; — практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике; - физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации; - процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; - способы получения характеристик материалов заданного уровня;</p>	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; - оценка выполненной КР <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка выполнения практических работ - тестирование</p>

	<p>- основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации;</p> <p>–требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий.</p> <p>Умеет:</p> <p>– использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств;</p> <p>–применять 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 знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;</p> <p>–использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;</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>	<p>- оценка выполнения ИДЗ, реферата</p> <p>- уровень использования дополнительной и справочной литературы</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p><i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой</p> <p>Уровень оформления отчета</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Ответы на вопросы по билету</p>
Термическая обработка электролитических покрытий	<p>Знает:</p> <p>– практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;</p> <p>- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;</p> <p>- способы получения характеристик материалов заданного уровня;</p> <p>- основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации;</p> <p>Умеет:</p> <p>–применять 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 знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;</p> <p>–использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками использования знаний естественно-научных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности при использовании металлов и сплавов;</p> <p>– навыками и обладает готовностью использовать знания</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <p>- оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий;</p> <p>- оценка выполненной КР</p> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <p>- оценка выполнения практических работ</p> <p>- тестирование</p> <p>- оценка выполнения ИДЗ, реферата</p> <p>- уровень использования дополнительной и справочной литературы</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p><i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <p>Уровень усвоения материала,</p>

	<p>свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях.</p>	<p>предусмотренного программой Уровень оформления отчета Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы по билету</p>
<p>Электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в промышленности</p>	<p>Знает: – практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике; - процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем; - способы получения характеристик материалов заданного уровня; - основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации; – требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий.</p> <p>Умеет: – использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов; – использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий.</p> <p>Владеет: – навыками использования знаний 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; – навыками и обладает готовностью использовать знания свойств и характеристик металлов и сплавов для решения задач выбора конструкционных материалов, материалов покрытий, материалов электродов в электрохимических технологиях.</p>	<p>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; - оценка выполненной КР <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка выполнения практических работ - тестирование - оценка выполнения ИДЗ, реферата - уровень использования дополнительной и справочной литературы Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i> Уровень усвоения материала, предусмотренного программой Уровень оформления отчета Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы по билету</p>

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
Структура электрохимических покрытий основной
образовательной программы**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Структура и свойства электрохимических покрытий»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 3/108. Из них лекций 34, практические (семинарские) 18, лабораторные нет, консультации нет, самостоятельная работа студента 56. Формы 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 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.

4. Содержание 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	Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	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. 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.
3	Формирование структуры металлов и сплавов	Кристаллизация металлов. Механизм 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. Структурные превращения в твердых металлах. Диффузия и самодиффузия. Рост зерна при нагреве. Деформация металлов. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах, ее разновидности. Электrokристаллизация. 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. 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.
4	Термическая обработка электролитических покрытий	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. Химико-термическая обработка.
5	Электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в промышленности	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.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные законы о строении вещества, природе химической связи в металлах и металлических сплавах для понимания и объяснения их физико-химических свойств;
- практически важные металлы, сплавы на их основе, применяемые в современной технике;
- физико-химическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации;
- процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем;
- способы получения характеристик материалов заданного уровня;
- основы выбора материалов, обеспечивающих комплекс потребительских свойств и стойких при заданных условиях эксплуатации;

– требования стандартов (ГОСТ), регламентных условий, сертификации, требования заказчиков к структурным характеристикам и свойствами материалов электрохимических покрытий.

Уметь:

- использовать фундаментальные законы естественно-научных дисциплин для понимания строения металлов и сплавов, их свойств;
- применять 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;
- использовать знания физико-химических свойств металлов и сплавов для решения задач оценки структуры и качества, получаемых, в т.ч. электролизом, металлов и сплавов;
- использовать требования стандартов и сертификационные требования для оценки соответствия качественных и количественных характеристик металлических и неметаллических электрохимических покрытий.

Владеть:

- навыками использования знаний 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;
- 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. . Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	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. Классификация металлов и сплавов, основные физико-химические свойства	6		2		2				2
2.	Раздел 2. Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния.	18		10		6				6
3.	Раздел 3. Формирование структуры металлов и сплавов	21,65		12		4				5,65
4.	Раздел 4. Термическая обработка электролитических покрытий	14		6		2				6
5.	Раздел 5. Электроосажденные металлы и сплавы, применяемые в промышленности	14		4		4				6
		0,35								0,35
	Реферат	20								20
		55,65								
	ИТОГО	108		34		18				55,65

Перечень индивидуальных заданий

Тематика рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы Примерные темы рефератов
Реферат	<ol style="list-style-type: none"> 1. Металлы и сплавы деталей, подвергающиеся гальваническим покрытиям. Основные физико-химические, механические, электротехнические характеристики. 2. Зависимость состояния поверхности металлических деталей от природы металла, способа изготовления, условий хранения. Кристаллическое строение металлов и деформации при обработках, дефекты решеток, дислокации. 3. Структура и свойства металлов, природа химической связи в металлах. Классификация металлов. Химическая активность металлов в контакте с различными средами. Типы кристаллов, параметры кристаллической решетки. 4. Металлы и сплавы, применяемые в качестве гальванопокрытий. 5. Кристаллизация металлов как вариант фазового превращения. Виды кристаллизации, сущность процесса. Критические зародыши, их рост. Термодинамические условия зарождения новой фазы. 6. Электрокристаллизация металлов (сплавов) при электролизе водных растворов. Термодинамическое обоснование электрокристаллизации металла из водных электролитов.
Подготовка к практическим занятиям	Подготовка по темам практических занятий, см. раздел 4.4.

**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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

В.Л. Первухин

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы контроля электрохимических производств

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск - 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 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.

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

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является получение необходимых знаний об основных методах контроля, используемых для контроля качества сырья, параметров технологического процесса и продукции электрохимических производств.

Задачи дисциплины

- знакомство с системой контроля на предприятиях электрохимических производств;
- изучение теоретических основ методов контроля, применяемых в электрохимических технологиях;
- практическое освоение основных методов контроля, используемых для контроля качества сырья и продукции электрохимических производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части базовой части ООП Б1.Б.11. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия. Освоение данной дисциплины базируется на изучении студентом дисциплин математика, физика, «Общая и неорганическая химия», «Материаловедение и защита металлов», «Основы электрохимической технологии», Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Метрологии, стандартизация и сертификация».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
	ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.
	ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.
	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
		<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>	<p>ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p>	
		<p>ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку полученных результатов.</p>	<p>ПК-2.5 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>	
		<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и раз-</p>	<p>ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>	

		работок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;
- свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;
- основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;
- основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения);
- основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;
- требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;
- основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);
- 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 на различных стадиях технологического процесса.

Уметь:

- 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;
- проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;
- выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;
- использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений.

Владеть:

- готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;
- навыками измерений и анализа;
- навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;
- навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;
- навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;
- навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц (3 з.е.)

ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ	Всего		семестр	
	9			
Вид учебной работы	з.е.	Объем, акад. ч.	з.е.	Объем, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,56	20,3	0,56	20,3
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,3	0,56	20,3
В том числе:				
Лекции	0,23	8	0,23	8
Практические занятия	0,33	12	0,33	12
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,30		0,30
Самостоятельная работа (всего):	2,08	75	2,08	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	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
Собеседование при защите лабораторных работ		1,0		1,0
контроль	0,36	12,7	0,36	12,7
Промежуточная аттестация		3,65		3,65
Форма(ы) контроля:	3,0	Зачет, экзамен		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий - 8 семестр

№ 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. Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.	13,5		1		2				10,5
2.	Раздел 2. Методы контроля в цехах металлопокрытий	28		2		4				22
3.	Раздел 3. Методы контроля в электрохимических технологиях без выделения металлов	25		2		2				21
4.	Раздел 4. Методы контроля в производствах химических источников тока	23		1		2				20

5.	Раздел 5. Методы контроля в гидро- и высокотемпературной металлургии	6,5	1,0	-				5,5
6.	Раздел 6. Методы и приборы для оценки опасности коррозии	13	1,0	2				12
7.	В том числе текущий контроль промежуточная аттестация	12,7 0,3						
	ИТОГО	108	8	12				75

6.2. 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><i>Определение, цель и задачи дисциплины</i>, ее значение и место в конструкторско - технологической подготовке <i>бакалавра</i>. Прошлое, настоящее и будущее электрохимии. Классификация методов исследования Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Качество продукции в машиностроении. Технический контроль и его основные задачи. Основные контролируемые технологические параметры. Контроль качества сырья, контроль основных параметров технологических процессов, контроль качества продукции. 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). Системы управления качеством. Организация служб контроля качества на промышленном предприятии, их структура, цели и задачи служб отдела технического контроля (ОТК), центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), метрологической службы. Основы сохранения единства мер в РФ.</p> <p>Виды контроля качества продукции. 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. Аналитический контроль производства. Изучение состава сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции и управление составами и технологическим режимом. Виды анализов: маркировочные, скоростные, арбитражные.</p>
2	Методы контроля 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>Методы определения физических и химических характеристик покрытий. Определение толщины покрытий. Методы измерения толщины (метод прямого измерения, гравиметрический, кулонометрический, методы струи и капли, электромагнитный, магнитоиндукционный, вихретоковый).</p> <p>Пористость покрытий и методы ее определения (метод погружения. метод паст, наложения фильтровальной бумаги).</p> <p>Испытания покрытий на коррозионную стойкость. Методы определения электрических и магнитных свойств. Определение электрической проводимости и переходного сопротивления.</p> <p>Методы определения технологических свойств. Обрабатываемость гальванических покрытий. Измерение шероховатости и блеска покрытий. Паяемость.</p> <p>Методы определения 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. <i>Методы определения механических свойств.</i> 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><i>Микроскопические методы исследования.</i> Виды микроскопии о области применения.</p> <p><i>Контроль специальных свойств неметаллических неорганических покрытий</i> (степень наполнения, светостойкость и степень обесцвечивания окрашенных анодно-оксидных пленок на алюминии).</p> <p><i>Коррозионные испытания в электрохимических технологиях.</i> 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	Методы контроля в электрохимических технологиях без выделения металлов	<p>Контроль приготовления и очистки рассола для производства хлора и каустической соды различными методами электролиза.</p> <p><i>Анализ поваренной соли.</i> Определение влажности. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение веществ, нерастворимых в воде. Определение кальция и магния. Определение сульфат-ионов. <i>Анализ очищенного рассола.</i> Определение прозрачности рассола. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение кальция и магния. Определение щелочности.</p> <p><i>Контроль качества получаемых продуктов. Анализ хлор-газа.</i> Определение хлора и примесей (CO₂, O₂, H₂). Определение влажности. <i>Анализ водорода.</i> Определение водорода и примеси O₂. <i>Анализ растворов электролитической щелочи.</i> Определение NaOH, NaCO₃. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение хлоратов.</p> <p><i>Контроль технологических параметров процесса электролиза.</i> Методы и приборы контроля параметров технологического процесса. Точки контроля в технологической схеме процессов.</p> <p><i>Контроль чистоты воздуха и состава производственной сточной воды.</i></p> <p>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	Методы контроля в производствах химических источников тока	<p>Основные контролируемые характеристики ХИТ. 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. Методы регенерации отработанных электролитов. Факторы, влияющие на эксплуатацию электролитов. Контроль качества металлов и сплавов и его аппаратное оформление. Характеристики и методы контроля качества готовых изделий (гальванических элементов, аккумуляторов). Виды дефектов батарей. Методы обнаружения дефектов.</p>
5	Методы контроля 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 поляризационного сопротивления, потенциометрический метод), аналитические (химические и физико-химические методы), макро- и микроструктуроскопический, 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. 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>

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела					
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	– роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;	+	+	+	+	+	+
2	– свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;	+	+	+	+	+	+
3	– основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;	+	+	+	+	+	+
4	– основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения);		+	+	+	+	
	– основные параметры технологического процесса, последствия отклонения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;		+	+	+	+	+
	– требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;		+	+	+	+	
	– основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);		+	+	+	+	+
	– 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 на различных стадиях технологического процесса.		+	+	+	+	+
	Уметь:						
1	– использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции;		+	+	+	+	+
2	– использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве;	+	+	+	+	+	+
3	– работать с информацией;	+	+	+	+	+	+
4	– проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;	+	+	+	+	+	+
5	– проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;		+	+	+	+	
6	– выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;		+	+	+	+	+
7	– использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений.	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
1	– готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;	+	+	+	+	+	+
2	– навыками измерений и анализа;	+	+	+	+	+	+

3	–навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;	+	+	+	+	+	+
4	–навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;	+	+	+	+	+	+
	–навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;	+	+	+	+	+	+
	–навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1.	1	Общие сведения о качестве и технологическом контроле Контроль технологических параметров процесса. Основные операции технологического процесса. Обоснование точек технологического контроля. Основные понятия о механизации и автоматизации производства. Технические средства механизации. Системы и элементы автоматических устройств. Автоматическое регулирование процесса нанесения гальванических покрытий. Датчики температуры и pH, датчики уровня электролита, датчики плотности тока и выхода по току, датчики концентрации компонентов.	1
3.	6	Качественные и количественные критерии оценки коррозионной стойкости материалов. Российские и международные стандарты коррозионных испытаний. Качественные и количественные критерии оценки коррозионной стойкости материалов. Лабораторные, натурные и полевые испытания. Выбор образцов для испытаний; конструкции электродов и ячеек. Приборы и оборудование для проведения коррозионных исследований. Математическая обработка результатов коррозионных исследований. Не разрушающие методы контроля коррозионного состояния объектов. Влияние конструктивных факторов на коррозию машин и аппаратов. Металлографические методы испытаний. Цветная дефектоскопия, люминесцентный метод. Ультразвуковая дефектоскопия, магнитно-порошковая дефектоскопия. Испытания с помощью «образцов-свидетелей».	1
4.	5	Методы контроля в гидро- и высокотемпературной металлургии Характеристики контролируемых промышленных сред в гидрометаллургической промышленности. Аналитический обзор методов и средств контроля состава промышленных растворов, суспензий и пульп.	1
5.	4	Методы контроля в производствах химических источников тока Основные контролируемые характеристики ХИТ. 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. Методы регенерации отработанных электролитов. Факторы, влияющие на эксплуатацию электролитов. Контроль качества металлов и сплавов и его аппаратурное оформление. Характеристики и методы контроля качества готовых изделий (гальванических элементов, аккумуляторов). Виды дефектов батарей. Методы обнаружения дефектов.	1
	Всего		4

8.2 Практические лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Методы контроля электрохимических производств», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	2	Приготовление микрошлифов и выявление структуры гальванопокрытий.	4
2.	2	Определение толщины покрытия химическими методами.	4
3.	2, 5	Определение пористости покрытий	4
4.	2	Определение рассеивающей и кроющей способности электролита	4
5.	2	Контроль состава и методы корректирования электролита никелирования	4
6.	2	Контроль приготовления и очистки рассола для производства хлора и щелочи. Определение прозрачности рассола.	4
7.	5	Исследование кислотной коррозии цинка объемным методом	4
8.	5	Изучение процесса питтингообразования на пассивирующихся металлах и сплавах	4
9.	5	Влияние контакта металлов и электрохимическая защита	4
10	2	<i>Определение специальных свойств неметаллических неорганических покрытий</i> (степень наполнения, светостойкость и степень обесцвечивания окрашенных анодно-оксидных пленок на алюминии).	4
11	2	Определение толщины покрытия металлографическим методом	4
12	3	Исследование электрических характеристик макета свинцово-кислотного аккумулятора	4
13	3	Определение пробивного напряжения и электроизоляционных свойств покрытий	4
14	3	Исследование электрических характеристик макета МЦ ХИТ	
15	3	Исследование электрических характеристик макета НК ХИТ	
	Всего	Выполнение 3 работ по маршруту *)	8

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4,5 семестр) и лабораторного практикума (4,5 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.

Вид учебных занятий

№	раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных или интерактивных форм обучения
1	1,2,3,4.5	Лекции, СРС	4	Индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка

				результатов работы преподавателем.
2	1,2,3,4,5	Практикум, СРС	4	Решение комплексных задач, с обсуждением и окончательной проверкой преподавателем (работа в группах). Обсуждение результатов тестирования
3	1,2,3,4	Лаб. практикум, СРС	4	Обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.

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
Индивидуальное задание	Определяется в соответствии с тематикой курсовой работы по ОЭХТ и курсовым проектом по Оборудование электрохимических производств	ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-2.4.
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Определяется тематикой практических занятий	ПК-5 ПК-5.2. ПК-5.3.

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;
- выполнение заданий (решение задач);

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. 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 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 осно-

вы 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 6 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 инструкции по технике безопасности.

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 принадлежности (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;

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

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

ющиеся 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 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. 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.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения 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 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.

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.

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 за-

четную 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.

11.8. 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 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
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 Инетмет 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://galvanicus.ru/files/?control_78.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/files/?control_78.djvu	да
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.	Библиотека НИ РХТУ	да
Вячеславов П.М., Шмелева Н.М. «Контроль электролитов и покрытий». 2-е издание, перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1985. - 96 с.	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

122 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)
5. Интернет-сайт Российского общества гальванотехников www.galvanicus.ru
6. Интернет-сайт российской финансово-промышленной группы «Базовый элемент» <http://www.bazel.ru>
7. интернет-сайт компании *Nalkho Techno SA* <http://www.nalkho.com>, которая работает в области: - проектирования и оснащения промышленных и научно-исследовательских лабораторий; - разработки комплексных решений для ЦЗЛ металлургических, горнодобывающих машиностроительных, химических и иных предприятий; пуско-наладочных работ в части использования оборудования и настройки программного обеспечения; - обучения персонала, внедрения методик, сертификации, аналитической и технической поддержки предприятий.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

123. Периодические научно-технические издания:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*](#);

[Журнал «Мир гальваники»*](#);

[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.](#) Ежемесячный научно-технический производственный и научно-методический журнал.

[Реферативный журнал «Коррозия и защита от коррозии». – М: ВИНТИ.](#)

13. 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. Доступ в Интернет Переносная презентационная техника (экран, проектор, ноутбук) Количество посадочных мест – 40	1.Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914) 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 электрохимия» 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, ультра термостат, встряхиватель, мешалка МРW, 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</p>	
<p>Аудитория для самостоятельной работы, № 413 г.Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19</p>	<p>Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 6</p>	<p>1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcom e.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).</p>

131. 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, экран.

132. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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; справочные материалы в печатном и электронном виде;

Учебно-наглядные пособия: Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве; – работать с информацией; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>Текущая аттестация <i>Оценка уровня знаний</i> - Оценка за ДЗ - Оценка устных ответов и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Уровень использования справочной и дополнительной литературы. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций: Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 2. Методы контроля в цехах металлопокрытий</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; 	<p>Текущая аттестация <i>Оценка уровня знаний</i> - Оценка за ДЗ - Оценка устных ответов и решения задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов).</p>

	<p>– основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения);</p> <p>– основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;</p> <p>– требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;</p> <p>– основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);</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 на различных стадиях технологического процесса.</p> <p>Умеет:</p> <p>– использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции;</p> <p>– использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве;</p> <p>– работать с информацией;</p> <p>– проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;</p> <p>– проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;</p> <p>– выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;</p> <p>– использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений.</p> <p>Владеет:</p> <p>– готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;</p> <p>– навыками измерений и анализа;</p> <p>– навыками работы на аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;</p> <p>– навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;</p> <p>– навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;</p> <p>– навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения.</p>	<p>Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Уровень использования справочной и дополнительной литературы. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций: Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 3. Методы контроля в электрохимических технологиях без выделения металлов</p>	<p>Знает:</p> <p>– роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;</p> <p>– свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;</p> <p>– основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;</p> <p>– основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения);</p> <p>– основные параметры технологического процесса, последствия</p>	<p>Текущая аттестация <i>Оценка уровня знаний</i> - Оценка за ДЗ - Оценка устных ответов и решения задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Уровень использования справочной и дополнительной литературы. Отдельно оцениваются</p>

	<p>отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; – навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 4. Методы контроля в производствах химических источников тока</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения); – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); 	<p>Текущая аттестация</p> <p><i>Оценка уровня знаний</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценка за ДЗ - Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ <p>Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов).</p> <p>Отчет и защита ЛР</p> <p>Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР</p> <p>Уровень использования справочной и дополнительной литературы.</p> <p>Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к</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 на различных стадиях технологического процесса.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; – навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>лабораторным работам и письменным домашним заданиям.</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций: Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 5. Методы контроля в гидро- и высокотемпературной металлургии</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения); – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p>	<p>Текущая аттестация <i>Оценка уровня знаний</i> - Оценка за ДЗ - Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Уровень использования справочной и дополнительной литературы. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам и письменным домашним заданиям.</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; – навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>компетенций:</p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 6. Методы и приборы для оценки опасности коррозии</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использова- 	<p>Текущая аттестация</p> <p><i>Оценка уровня знаний</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценка за ДЗ - Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ <p>Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов).</p> <p>Отчет и защита ЛР</p> <p>Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР</p> <p>Уровень использования справочной и дополнительной литературы.</p> <p>Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p>

	<p>нии химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;</p> <ul style="list-style-type: none">–навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;–навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;–навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения.	<p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
--	---	---

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Методы контроля электрохимических производств»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 3 / 108. Контактная работа аудиторная 20,3час., из них лекционные – 8, практические занятия –12час (в том числе 12 часов в форме практической подготовки). Консультации перед экзаменом – 0,3час, Самостоятельная работа студента – 75 час. Контроль – 12,7час. Форма промежуточного контроля – зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1. В.08. ДВ.02.01** – «Методы контроля электрохимических производств» относится к вариативной части блока Б1.В.08 Модуль дисциплин профиля «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Дисциплины по выбору(модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Материаловедение и защита от коррозии», «Основы электрохимической технологии», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Метрологии, стандартизация и сертификация».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, связанных с получением необходимых знаний об основных методах контроля, используемых для контроля качества сырья, параметров технологического процесса и продукции электрохимических производств.

Задачи дисциплины:

- знакомство с системой контроля на предприятиях электрохимических производств;
- изучение теоретических основ методов контроля, применяемых в электрохимических технологиях;
- практическое освоение основных методов контроля, используемых для контроля качества сырья и продукции электрохимических производств.

4. Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.	<i>Определение, цель и задачи дисциплины</i> , ее значение и место в конструкторско - технологической подготовке <i>бакавра</i> . Прошлое, настоящее и будущее электрохимии. Классификация методов исследования Общие сведения о качестве и технологическом контроле . Качество продукции в машиностроении. Технический контроль и его основные задачи. Основные контролируемые технологические параметры. Контроль качества сырья, контроль основных параметров технологических процессов, контроль качества продукции. 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). Системы управления качеством . Организация служб контроля качества на промышленном предприятии, их структура, цели и задачи служб отдела

	<p>технического контроля (ОТК), центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), метрологической службы. Основы сохранения единства мер в РФ.</p> <p>Виды контроля качества продукции. 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. Аналитический контроль производства. Изучение состава сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции и управление составами и технологическим режимом. Виды анализов: маркировочные, скоростные, арбитражные.</p>
<p>Раздел 2. Методы контроля в цехах металлопокрытий</p>	<p>Система контроля. Основные понятия о механизации и автоматизации производства. Технические средства механизации. 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>Контроль качества и методы испытаний гальванических покрытий. Общая характеристика свойств гальванопокрытий. Контроль внешнего вида покрытий. Виды дефектов и брака гальванопокрытий.</p> <p>Методы определения физических и химических характеристик покрытий. Определение толщины покрытий. Методы измерения толщины (метод прямого измерения, гравиметрический, кулонометрический, методы струи и капли, электромагнитный, магнитоиндукционный, вихре-токовый).</p> <p>Пористость покрытий и методы ее определения (метод погружения. метод паст, наложения фильтровальной бумаги).</p> <p>Испытания покрытий на коррозионную стойкость. Методы определения электрических и магнитных свойств. Определение электрической проводимости и переходного сопротивления.</p> <p>Методы определения технологических свойств. Обрабатываемость гальванических покрытий. Измерение шероховатости и блеска покрытий. Паяемость.</p> <p>Методы определения 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>Методы 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.</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 электрохимических технологиях. 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>
<p>Раздел 3. Методы контроля в электрохимических технологиях без выделения металлов</p>	<p>Контроль 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 кальция и магния. Определение щелочности.</p> <p>Контроль качества получаемых продуктов. Анализ хлор-газа. Определение хлора и примесей (CO₂, O₂, H₂). Определение влажности. Анализ водорода. Определение водорода и примеси O₂.</p> <p>Анализ растворов электролитической щелочи. Определение NaOH, NaCO₃. Определение хлоридов в пересчете на NaCl. Определение хлоратов.</p> <p>Контроль технологических параметров процесса электролиза. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса. Точки контроля в технологической схеме процессов.</p> <p>Контроль чистоты воздуха и состава производственной сточной воды.</p> <p>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</p>

	взвешенных в воде веществ.
Раздел 4. Методы контроля в производствах химических источников тока	Основные контролируемые характеристики ХИТ. 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. Методы регенерации отработанных электролитов. Факторы, влияющие на эксплуатацию электролитов. Контроль качества металлов и сплавов и его аппаратурное оформление. Характеристики и методы контроля качества готовых изделий (гальванических элементов, аккумуляторов). Виды дефектов батарей. Методы обнаружения дефектов.
Раздел 5. Методы контроля в гидро- и высокотемпературной металлургии	Характеристики контролируемых промышленных сред в гидрометаллургической промышленности. Аналитический обзор методов и средств контроля состава промышленных растворов, суспензий и пульп.
Раздел 6. Методы и приборы для оценки опасности коррозии	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. Методы испытания коррозионной стойкости и защитной способности гальванических покрытий. Методы контроля 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
	ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.
	ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.
	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате сформированности компетенций обучающийся должен:

Знать:

- роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;
- свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;
- основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;
- основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения);
- основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;
- требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;
- основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);
- 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 на различных стадиях технологического процесса.

Уметь:

- 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;
- проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;
- выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;
- использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений.

Владеть:

- готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;
- навыками измерений и анализа;
- навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;
- навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;
- навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;
- навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения.

6. Виды учебной работы и их объем

ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ	Всего		Семестр 9	
	з.е.	Объем, акад. ч.	з.е.	Объем, акад. ч.
Вид учебной работы				
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,56	20,3	0,56	20,3
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,3	0,56	20,3
В том числе:				
Лекции	0,23	8	0,23	8
Практические занятия	0,33	12	0,33	12
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,30		0,30
Самостоятельная работа (всего):	2,08	75	2,08	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	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
Собеседование при защите лабораторных работ		1,0		1,0
контроль	0,36	12,7	0,36	12,7
Промежуточная аттестация		3,65		3,65
Форма(ы) контроля:	3,0	Зачет, экзамен		

Вид учебных занятий

№	раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных или интерактивных форм обучения
1	1,2,3,4,5	Лекции, СРС	4	Индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка результатов работы преподавателем.
2	1,2,3,4,5	Практикум, СРС	4	Решение комплексных задач, с обсуждением и окончательной проверкой преподавателем (работа в группах). Обсуждение результатов тестирования
3	1,2,3,4	Лаб. практикум, СРС	4	Обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.

Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Индивидуальное задание	Определяется в соответствии с тематикой курсовой работы по ОЭХТ и курсовым проектом по Оборудованию электрохимических производств
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Определяется тематикой практических занятий

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Методы контроля электрохимических производств

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

ФТЧУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» *OS* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технический анализ и контроль электрохимических производств

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

«Технология электрохимических производств»

Форма обучения: заочная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 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.

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» реализуется в рамках вариативной части блока ООП Б1.Б.11.. 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», «Метрологии, стандартизация и сертификация». Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной работы бакалавра.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
	ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.
	ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.
	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
		<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>		
		<p>ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p>		
		<p>ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку полученных результатов.</p>		
		<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>	<p>ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>	
	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>			

В результате сформированности компетенций обучающийся должен:

Знать:

- 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, 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;
- основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;
- основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);
- роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;
- свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;

Уметь:

- 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;

Владеть:

- 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 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.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц (3 з.е.)

Вид учебной работы	Всего		семестр	
	9			
	з.е.	Объем, акад. ч.	з.е.	Объем, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,56	20,3	0,56	20,3
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,3	0,56	20,3
В том числе:				
Лекции	0,23	8	0,23	8
Практические занятия	0,33	12	0,33	12
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,30		0,30
Самостоятельная работа (всего):	2,08	75	2,08	75
в том числе:				
учение теоретического материала и самопроверка		37		37
полнение контрольных работ		20		20
подготовка к практическим (лабораторным) занятиям		18		18
Контроль	12,7	12,7	12,7	12,7
в том числе:				
беседование при защите контрольной работы		0,5		0,5
беседование при защите лабораторных работ		1,0		1,0
подготовка к экзамену и процедура сдачи экзамена		11,2		11,2
беседование при защите лабораторных работ		1,0		1,0
Контроль	0,36	12,7	0,36	12,7
промежуточная аттестация		3,65		3,65
Форма(ы) контроля:	3,0	Зачет, экзамен		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий - 9 семестр

№ 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. Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.	13,5		1		2				10,5
2.	Раздел 2. Технический контроль в цехах металлопокрытий	28		2		4				22
3.	Раздел 3. Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	25		2		2				21
4.	Раздел 4. Технический контроль в производствах химических источников тока.	23		1		2				20
5.	Раздел 5. Технический контроль в гидро- и высокотемпературной металлургии	6,5		1,0		-				5,5
6.	Раздел 6. Методы и приборы для оценки опасности коррозии	13		1,0		2				12

7.	В том числе текущий контроль	12,7							
	промежуточная аттестация	0,3							
	ИТОГО	108	8	12					75

6.2. 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 контроля. Маркировка и клеймение продукции. Контроль качества внешних поставок</p>
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 бескислородные добавки.</p> <p>Контроль качества подготовки поверхности перед нанесением гальванических покрытий. Методы измерения состояния поверхности покрытия и основы (визуальные, визуально-оптические).</p> <p>Контроль 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 пористости 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>

		Приборы и методы автоматического контроля. Датчики температуры и pH, датчики уровня электролита, датчики плотности тока и выхода по току, датчики концентрации компонентов. Математические методы обработки результатов контрольных испытаний
3	Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	Контроль стадии приготовления и очистки рассола для производства хлора и каустической соды различными методами электролиза. 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. 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 (CO ₂ , O ₂ , H ₂). Определение влажности. Анализ водорода. Определение массовой доли водорода и примеси O ₂ . Анализ растворов электролитической щелочи. Определение NaOH, NaCO ₃ . 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 NH ₃ . Анализ сточных вод. Определение окисляемости. Определение активного хлора. Определение хлорат-ионов. Определение хлорид-ионов. Определение кислотности и щелочности. Определение взвешенных в воде веществ.
4	Технический контроль в производствах химических источников тока	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.
5	Технический контроль в гидро- и высокотемпературной металлургии	Характеристики контролируемых промышленных сред в гидрометаллургической промышленности. Аналитический обзор методов и средств контроля состава промышленных растворов, суспензий и пульп.
6	Методы и приборы для оценки опасности коррозии	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. 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.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела					
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	– роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;	+	+	+	+	+	+
2	– свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;	+	+	+	+	+	+
3	– основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства;	+	+	+	+	+	+
4	– основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения);		+	+	+	+	
	– основные параметры технологического процесса, последствия отклонения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;		+	+	+	+	+

	– требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;	+	+	+	+	+	
	– основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);		+	+	+	+	+
	– 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 на различных стадиях технологического процесса.		+	+	+	+	+
	Уметь:						
1	– использовать технические средства для контроля сырья, электролитов, растворов, готовой продукции;	+	+	+	+	+	+
2	– использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве;	+	+	+	+	+	+
3	– работать с информацией;	+	+	+	+	+	+
4	– проводить необходимые контрольные измерения, получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;		+	+	+	+	+
5	– проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции;		+	+	+	+	
6	– выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля;		+	+	+	+	
7	– использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений.	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
1	– готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве;	+	+	+	+	+	+
2	– навыками измерений и анализа;	+	+	+	+	+	+
3	– навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов;	+	+	+	+	+	+
4	– навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;	+	+	+	+	+	+
5	– навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;	+	+	+	+	+	+
6	– навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1.	1	Назначение технического анализа на предприятиях	2
2	2	Технический контроль в цехах металлопокрытий	2
3	3	Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов	2
4	4	Технический контроль в производствах химических источников тока	2
5	6	Методы и приборы для оценки опасности коррозии	2
	Всего		10

8.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Технический анализ и контроль электрохимических производств», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ

Тематический план лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	2	Определение толщины и структуры гальванопокрытий металлографическим методом.	4
2.	2	Определение толщины покрытия химическими методами.	4
3.	2, 5	Испытания покрытий на коррозионную стойкость. Определение пористости покрытий	4
5.	2	Определение состава электролита блестящего никелирования	4
6.	3	Определение объемной и массовой доли хлора в составе хлор-газа	4
7.	6	Исследование кислотной коррозии цинка объемным методом	4
8.	6	Изучение процесса питтингообразования на пассивирующихся металлах и сплавах	4
9.	5	Определение степени защиты металлов при использовании протектора и электрохимической защиты	4
10.	2	Определение специальных свойств неметаллических неорганических покрытий	4
11.	2	Определение твердости покрытия металлографическим методом	4
12.	3	Исследование электрических характеристик макета свинцово-кислотного аккумулятора	4
13.	3	Определение пробивного напряжения и электроизоляционных свойств покрытий	4
14.	4	Исследование электрических характеристик макета МЦ ХИТ	4
15.	4	Исследование электрических характеристик макета НК ХИТ	4
	Всего	Выполнение 3 работ по маршруту	

8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Курсовые работы не предусмотрены.

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;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4,5 семестр) и лабораторного практикума (4,5 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.

Вид учебных занятий

№	раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных или интерактивных форм обучения
1	1,2,3,4,5	Лекции, СРС	4	Индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка результатов работы преподавателем.
2	1,2,3,4,5	Практикум, СРС	4	Решение комплексных задач, с обсуждением и окончательной проверкой преподавателем (работа в группах). Обсуждение результатов тестирования
3	1,2,3,4	Лаб. практикум, СРС	4	Обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.

Внеаудиторная СРС

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Методы контроля электрохимических 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»	ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-2.4.
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	ПК-5 ПК-5.2. ПК-5.3.

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 (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.

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;
- выполнение заданий (решение задач);

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. 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 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 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 инструкции по технике безопасности.

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;

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. 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 лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось, б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям, в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата),

пишется «ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 - 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
- 3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 - 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

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 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 $24\ 700$ 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.

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.

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 ка-

ким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом

измерялось, б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям, в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

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

По работе с литературой

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

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

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

11.8. 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 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
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 Инетмет Инжиниринг, 1999.- 296 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf	да

<p>ГОСТ 9.309-86. ПОКРЫТИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ. Определение рассеивающей способности электролитов при получении покрытий.</p> <p>ГОСТ 2789-73. ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ. Параметры и характеристики.</p> <p>ГОСТ 9.308-85. ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ. Методы ускоренных коррозионных испытаний.</p> <p>ГОСТ 9.301-86. ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ. Общие требования.</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и безопасность.</p> <p>ГОСТ 12.3.008-75 (2000). Нанесение покрытий. Общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.3.016-87 (2001). Антикоррозионные работы. Требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства. Термины.</p> <p>ГОСТ 5272-68. Коррозия металлов. Термины.</p> <p>ГОСТ 9.005-72. Допустимые и недопустимые контакты металлов.</p> <p>ГОСТ 9.008-82. Покрытия. Термины.</p> <p>ГОСТ 9.031-74. Покрытия анодно-окисные полуфабрикатов из алюминия и его сплавов.</p> <p>ГОСТ 9.305-84. Покрытия. Операции техпроцессов.</p> <p>ГОСТ 9.306-85. Покрытия. Обозначения.</p> <p>ГОСТ 9.311-87. Оценка коррозионных поражений.</p>	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://galvanicus.ru/files/?control_78.djvu	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicus.ru/files/?control_78.djvu	да
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.	Библиотека НИ РХТУ	да
Вячеслав П.М., Шмелева Н.М. «Контроль электролитов и покрытий». 2-е издание, перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1985. – 96 с.	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

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)
5. Интернет-сайт Российского общества гальванотехников www.galvanicus.ru
6. Интернет-сайт российской финансово-промышленной группы «Базовый элемент» <http://www.bazel.ru>
7. интернет-сайт компании *Nalkho Techno SA* <http://www.nalkho.com>, которая работает в области: - проектирования и оснащения промышленных и научно-исследовательских лабораторий; - разработки комплексных решений для ЦЗЛ металлургических, горнодобывающих машиностроительных, химических и иных предприятий; пуско-наладочных работ в части использования оборудования и настройки программного обеспечения; - обучения персонала, внедрения методик, сертификации, аналитической и технической поддержки предприятий.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

12.3 Периодические научно-технические издания:

- [Журнал «Электрохимия»*](#);
- [Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*](#);
- [Журнал «Мир гальваники»*](#);
- [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.](#) Ежемесячный научно-технический производственный и научно-методический журнал.
- [Реферативный журнал «Коррозия и защита от коррозии».](#) – М: ВИНТИ.

13. 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. групп 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 МРW, 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	

<p>Аудитория для самостоятельной работы, № 413 г.Новомосковск, ул.Трудовые резервы, 29/19</p>	<p>Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Количество посадочных мест – 6</p>	<p>1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcom.e.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).</p>
---	--	---

131. 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, экран.

132. Программное обеспечение

1. Операционная система (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-8c34497b6f6d, 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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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; справочные материалы в печатном и электронном виде;

Учебно-наглядные пособия: Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Общие сведения о качестве и	Знает: – роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электро-химических производств;	Текущая аттестация Оценка за контрольную работу

<p>технологическом контроле. Система государственного управления качеством продукции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать систему нормативных документов для организации и проведения контроля на конкретном электрохимическом производстве; – работать с информацией; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>№1 (семестр 9) Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация зачет, экзамен</p>
<p>Раздел 2. Технический контроль в цехах металлопокрытий</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения); – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохими- 	<p>Текущая аттестация Оценка за контрольную работу №1 (семестр 9) Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация зачет, экзамен</p>

	<p>ческом производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками измерений и анализа; –навыками работы на аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; –навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; –навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; –навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	
<p>Раздел 3. Технический контроль в электрохимических технологиях без выделения металлов</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения); – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; –навыками измерений и анализа; –навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; –навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; –навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; –навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>Текущая аттестация Оценка за контрольную работу №1 (семестр 9) Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация зачет, экзамен</p>
<p>Раздел 4.</p>	<p>Знает:</p>	<p>Текущая</p>

<p>Технический контроль в производствах химических источников тока</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения); – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; – навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>аттестация Оценка за контрольную работу №1 (семестр 9) Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация зачет, экзамен</p>
<p>Раздел 5. Технический контроль в гидро- и высокотемпературной металлургии</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные технологические процессы электрохимических производств и регламенты их проведения (параметры техпроцесса, свойства сырья и готовой продукции и средства для их измерения); – основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе; – требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); 	<p>Текущая аттестация Оценка за контрольную работу №1 (семестр 9) Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, мето-</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 на различных стадиях технологического процесса.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции; – выявлять отклонения от режимов техпроцесса с использованием системы методов контроля; – использовать полученные результаты в практических целях для принятия решений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; – навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации; – навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям; – навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения. 	<p>дик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация зачет, экзамен</p>
<p>Раздел 6. Методы и приборы для оценки опасности коррозии</p>	<p>Знает:</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; – основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий конкретного электрохимического производства; – основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций); – 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 на различных стадиях технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовностью и навыками использовать систему управления качеством продукции при выборе и использовании методов контроля в электрохимическом производстве; – навыками измерений и анализа; – навыками работы на современной аппаратуре при использовании химических, физико-химических методов контроля, испытаний, анализов; 	<p>Текущая аттестация Оценка за контрольную работу №1 (семестр 9) Оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация зачет, экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none">–навыками, позволяющими установить соответствие качества сырья, получаемых продуктов требованиям нормативно-технологической документации;–навыками принятия решений относительно соответствия параметров сырья, материалов и готовой продукции, установленным регламентным требованиям;–навыками по выявлению отклонений от регламентных режимов с использованием приборов контроля и принятию решений по способам их устранения.	
--	---	--

— — —

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
Технический анализ и контроль электрохимических производств»
основной профессиональной образовательной программы
Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Технический анализ и контроль электрохимических производств»

1. Общая трудоемкость: Контактная работа аудиторная 20,3 час., из них лекционные – 8, практические занятия – 12 час (в том числе 12 часов в форме практической подготовки). Консультации перед экзаменом – 1 час, Самостоятельная работа студента – 75 час. Контроль – 12,7 час. Форма промежуточного контроля – зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

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 4 курсе в 8 семестре

3. Цель и задачи 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

		<p>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).</p> <p>Определение пористости 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 пористости.</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. 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 аппаратурное 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 поляризационного 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p>
	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
	<p>ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p>
	<p>ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>
	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>

В результате сформированности компетенций обучающийся должен:

Знать:

- 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, 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;
- основные параметры технологического процесса, последствия отключения от регламентного режима для качества покрытий, химических веществ, получаемых в техпроцессе;
- основные методы стандартных и сертификационных испытаний для конкретных электрохимических производств (технологий, процессов, операций);
- роль химического анализа в системе контроля на предприятиях электрохимических производств;
- свойства веществ и соединений, применяемых для проведения анализов;

Уметь:

- 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;

Владеть:

- 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 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.

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр 9	
	з.е.	Объем, акад. ч.	з.е.	Объем, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,56	20,3	0,56	20,3
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,56	20,3	0,56	20,3
В том числе:				
Лекции	0,23	8	0,23	8
Практические занятия	0,33	12	0,33	12
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,30		0,30
Самостоятельная работа (всего):	2,08	75	2,08	75
в том числе:				
учение теоретического материала и самопроверка		37		37
полнение контрольных работ		20		20
подготовка к практическим (лабораторным) занятиям		18		18
Контроль	12,7	12,7	12,7	12,7
в том числе:				
беседование при защите контрольной работы		0,5		0,5
беседование при защите лабораторных работ		1,0		1,0
подготовка к экзамену и процедура сдачи экзамена		11,2		11,2

беседование при защите лабораторных работ		1,0		1,0
контроль	0,36	12,7	0,36	12,7
омежуточная аттестация		3,65		3,65
Форма(ы) контроля:	3,0	Зачет, экзамен		

Вид учебных занятий

№	раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных или интерактивных форм обучения
1	1,2,3,4,5	Лекции, СРС	4	индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка результатов работы преподавателем.
2	1,2,3,4,5	Практикум, СРС	4	решение комплексных задач, с обсуждением и окончательной проверкой преподавателем (работа в группах). Обсуждение результатов тестирования
3	1,2,3,4	Лаб. практикум, СРС	4	обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.

Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Индивидуальное задание	Определяется в соответствии с тематикой курсовой работы по ОЭХТ и курсовым проектом по Оборудованию электрохимических производств
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Определяется тематикой практических 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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология электрохимических процессов»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

(Код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль): Химическая технология
электрохимических производств**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск - 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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

Цель освоения дисциплины «Экология электрохимических процессов» является –формирование профессиональной подготовки для реализации:

– готовности использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов; владения основными методами переработки (утилизации) техногенных отходов электрохимических производств;

– владения методами защиты производственного персонала от возможных последствий экологических аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- способностью принимать конкретное техническое решение при выборе и разработке технологических процессов, с учетом экологических последствий их применения;

– готовностью использовать знания свойств основных химических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности и экологических оценок.

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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В11.ДВ03.01 «Экология электрохимических производств» 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, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств, Методы контроля электрохимических производств, Безопасность жизнедеятельности ; Технологическая практика .

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>	<p>ПК-3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.</p> <p>ПК-3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:

- химические свойства простых веществ и химических соединений, применяемых в электрохимических технологиях и их влияние на объекты окружающей среды;
- возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствии 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;

Уметь:

- 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.

Владеть:

- 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 отходов электрохимических производств;
- навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации , ресурсосберегающих технологических процессов, водооборотных циклов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72. Контактная работа аудиторная 6 часа, из них: лекций 4 час., лабораторные работы 2 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2
Контактная работа - аудиторные	0,18	6,35	
Лекции	0,02	4	
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,02	2	2
Самостоятельная работа	1,72	62	
Контроль	0,10	3,65	
Форма (ы) контроля: Зачет	0,01	0,35	
Общая трудоемкость час.		72	
з.е.	2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	раздел дисциплины	Всего, час.	Лекции, час	Лабор. занятия, час.	СРС, час.
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств, газовых выбросов и твердых отходов	8,5	0,5	-	8
2	Рациональное водопотребление на промывочных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	8,5	0,5	-	8
3	Базовые принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	34	2	2	30
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов.	8,5	0,5	-	8
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	8,5	0,5	-	8

6	Контроль	3,65			
		0,35			
	Всего	72	4	2	62

6.2. 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 производств, в т.ч. гальванических
2	Рациональное водопотребление на промывочных 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	Базовые 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 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. Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод. 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.
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.
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.

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, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ пп	номер раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудовая емкость
1	3	Изучение реакгентного метода нейтрализации серноокислотных стоков	2
		всего	2

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;
- 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 зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

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;
- 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

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. 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.

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 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:

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 оформление 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;
- 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

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. Реферат, сданный 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.

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 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 про-

граммы 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.

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.
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 неуспешные 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.

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 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.

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.

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, пред-

ставлен в основной образовательной программе.

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
а) основная литература Виноградов С.С. Экологически безопасные гальванические производства. – М.: Глобус, 1998. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Ильин В.И., Колесников В.А. Экология и ресурсосбережение в электрохимических производствах. Электрофлотационная технология очистки сточных вод. Учебное пособие - Москва: РХТУ , 2003. - 104 с. ISBN / ISSN: 5-7237-0386-2	Библиотека НИ РХТУ	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 http://galvanicus.ru/lit/theor_elchem.php	Да
Медведев Г.И. Очистка сточных вод в цехах металлопокрытий. Учебное пособие. – Новомосковск, 1988. – 52 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Гибкие автоматизированные гальванические линии. Справочник. В.Л. Зубченко, В.Ч. Захаров, В.М. Рогов и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
б) Дополнительная литература		
Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 347 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Груев И.Д., Матвеев Н.И., Сергеева Н.Г. электрохимические покрытия изделий радиоэлектронной аппаратуры. Справочник. – М.: Радио и связь, 1988. – 293 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Ю.Д. Гамбург Гальванические покрытия. Справочник по применению. М.: «Техносфера», 2006.-216с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
С.С. Виноградов Промывные операции в гальваническом производстве./Под ред. проф.Кудрявцева В.Н.- М.:Глобус, 2007.-157 с.		

12.2. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Защита металлов»*](#);

[Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*](#)

[Журнал «Изв.вузов. Цветная металлургия»*](#)

[Журнал «Расплавы»](#)

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:

<http://www.rosatom.ru/>- Сайт госкорпорации РОСАТОМ

<http://www.vniiht.ru/>- Сайт ВНИИХТа

<http://www.ihte.uran.ru/>- Сайт ИВТЭ УРО РАН

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине 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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 313 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 318 Учебная лаборатория «Прикладная электрохимия» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текуще-	Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эл.плитка. Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.	приспособлено

го контроля и промежуточной аттестации		
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 413</u> 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	приспособлено

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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» от 27.10.2017 г.

Уровень сформированности компетенций			
высокий		пороговый	не сформирована
оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
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
Полные ответы на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.
Практические задания выполнены в полном объеме.	Практические задания выполнены.	Намечены схемы решения предложенных практических заданий.	Решение практических заданий не предложено.
Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.	Допущена неточность в расчете заданных критериев.		

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Экология электрохимических процессов»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Экология электрохимических процессов»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72

Заочное отделение. Контактная работа 6 час., из них лекционные-4 час, лабораторные 2 час., (в том числе в форме практической подготовки 2час). Самостоятельная работа студента 62 час. Контроль 4 час. Форма промежуточного контроля – зачет в А(10) семестре. Дисциплина изучается в А (10) семестре на 5 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В08.ДВ.03.01 «Экология электрохимических процессов» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б1.В08. – Модуль дисциплин (профиля) 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, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств, Методы контроля электрохимических производств, Основы инженерной экологии, Безопасность жизнедеятельности, Функциональная гальванотехника, Основы высокотемпературной электрохимии, Технологическая практика.

3. Цель изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экология электрохимических процессов» является – формирование профессиональной подготовки для реализации:

- готовности использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов; владения основными методами переработки (утилизации) техногенных отходов электрохимических производств;
- владения методами защиты производственного персонала от возможных последствий экологических аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- способностью принимать конкретное техническое решение при выборе и разработке технологических процессов, с учетом экологических последствий их применения;
- готовностью использовать знания свойств основных химических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности и экологических оценок..

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; владеть навыками расчетов балансов отходов, в том числе жидких стоков.
- формирование навыков по выбору технологических и конструкционных решений по снижению экологической нагрузки различными способами утилизации отходов.
- получение навыков практической подготовки

4. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Оценка объема и экологической опасности технологических растворов электрохимических производств и других видов отходов.	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 и др. Другие виды отходов.
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 гальванического производства. Обратные циклы.	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. Использование ФФГ для реагентной очистки. 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 ионообменных методом. Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод. Очистка сточных вод методом электрофлотации. Механизм процесса. Принципиальная схема электрофлотационной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода. Очистка сточных вод методом электрофлокоагуляции. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод методом электрофлокоагуляции. 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП.
Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>	<p>ПК-3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса. ПК-3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разрабо-</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>

ток, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	
--	--

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:

- химические свойства простых веществ и химических соединений, применяемых в электрохимических технологиях и их влияние на объекты окружающей среды;
- возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствии 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;

Уметь:

- 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.

Владеть:

- 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 отходов электрохимических производств;
- навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации , ресурсосберегающих технологических процессов, водооборотных циклов.

6.1. Содержание дисциплины и виды занятий

№ раз-дела	раздел дисциплины	Всего, час.	Лекции, час	Лабор. занятия, час.	СРС, час.
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств, газовых выбросов и твердых отходов	8,5	0,5	-	8
2	Рациональное водопотребление на промывочных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	8,5	0,5	-	8
3	Базовые принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	34	2	2	30
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов.	8,5	0,5	-	8
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	8,5	0,5	-	8
6	Контроль	3,65			
	Зачет	0,35			
	Всего	72	4	2	62

**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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология утилизации в электрохимических производствах»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Химическая технология
электрохимических производств***
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск - 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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

Цель освоения дисциплины «Технологии утилизации сточных вод» является – формирование профессиональной подготовки для реализации:

– готовности использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов; владения основными методами переработки (утилизации) техногенных отходов электрохимических производств;

– владения методами защиты производственного персонала от возможных последствий экологических аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- способностью принимать конкретное техническое решение при выборе и разработке технологических процессов, с учетом экологических последствий их применения;

– готовностью использовать знания свойств основных химических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности и экологических оценок.

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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В11.ДВ03.02 «Технологии утилизации сточных вод» 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, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств, Методы контроля электрохимических производств, Безопасность жизнедеятельности ; Технологическая практика .

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.	ПК-3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса. ПК-3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:

- химические свойства простых веществ и химических соединений, применяемых в электрохимических технологиях и их влияние на объекты окружающей среды;
- возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды в следствии 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;

Уметь:

- 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.

Владеть:

- 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 отходов электрохимических производств;
- навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации , ресурсосберегающих технологических процессов, водооборотных циклов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Контактная работа 6,35 час., из них лекционные- 4 час, лабораторные 2 час., (в том числе в форме практической подготовки 2час). Самостоятельная работа студента 62 час. Контроль 3,65 час. Форма промежуточного контроля – зачет в А(10) семестре. Дисциплина изучается в А (10) семестре на 5 курсе

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2
Контактная работа - аудиторные	0,18	6,35	
Лекции	0,02	4	
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,02	2	2
Самостоятельная работа	1,72	62	
Контроль	0,10	3,65	
Форма (ы) контроля: Зачет	0,01	0,35	
Общая трудоемкость час.		72	
з.е.	2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	раздел дисциплины	Всего, час.	Лекции, час	Лабор. занятия, час.	СРС, час.
1	Экологическая опасность технологических растворов электрохимических производств	8,5	0,5	-	8
2	Рациональное водопотребление на промывочных операциях. Состав и объем сточных вод гальванического производства. Формирование стоков.	8,5	0,5	-	8
3	Базовые принципиальные схемы очистки промывных и сточных вод	34	2	2	30
4	Регенерация отработанных электролитов и технологических растворов.	8,5	0,5	-	8
5	Утилизация гальванических шламов. Создание экологически безопасного гальванического производства.	8,5	0,5	-	8
	Контроль	3,65			
	Зачет	0,35			

	Всего, час	72	4	2	62
--	------------	----	---	---	----

6.2. 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 производств, в т.ч. гальванических
2	Рациональное водопотребление на промывочных 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	Базовые 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 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. Очистка сточных вод методом электролиза. Механизм процесса. Принципиальная схема электролитической очистки, Достоинства и недостатки электролитической очистки сточных вод. 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.
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.
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.

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, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, методы контроля исходного сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производств.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ пп	номер раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость
1	3	Реагентная очистка стоков от ионов Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}	2
		всего	2

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;
- 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 зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

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 про-

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.6. 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. 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.

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 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:

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 оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.6. 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. 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.

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 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:

- 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.

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.
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 неуспешные 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.

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 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.

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.

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
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
---	--------------------	----

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.	Библиотека НИ РХТУ	да

12.2. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Защита металлов»*](#);

[Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*](#)

[Журнал «Изв.вузов. Цветная металлургия»*](#)

[Журнал «Расплавы»](#)

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:

<http://www.rosatom.ru>- Сайт госкорпорации РОСАТОМ

<http://www.vniiht.ru>- Сайт ВНИИХТа

<http://www.ihte.uran.ru>- Сайт ИВТЭ УРО РАН

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

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.

- **Электронно-библиотечная система «Юрайт»**

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе

ИКЗ 22 1770707263777070100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
 банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
 - информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине 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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 313</u> Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 318</u> Учебная лаборатория «Прикладная электрохимия» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эл.плитка. Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.	приспособлено
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 413</u> 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	приспособлено

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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» от 27.10.2017 г.

Уровень сформированности компетенций			
высокий		пороговый	не сформирована
оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
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
Полные ответы на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы.	Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.
Практические задания	Практические задания выпол-	Намечены схемы решения	Решение практических заданий

выполнены в полном объеме.	нены.	предложенных практических заданий.	не предложено.
Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.	Допущена неточность в расчете заданных критериев.		

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Технология утилизации в электрохимических производствах»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Технология утилизации в электрохимических производствах»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72

Заочное отделение. Контактная работа 6 час., из них лекционные-4 час, лабораторные 2 час., (в том числе в форме практической подготовки 2 час). Самостоятельная работа студента 62 час. Контроль 3,65 час. Форма промежуточного контроля – зачет в А(10) семестре. Дисциплина изучается в А (10) семестре на 5 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.08.ДВ.03.02 «Технология утилизации в электрохимических производствах» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б1.В08. – 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, Оборудование и основы проектирования электрохимических производств, Методы контроля электрохимических производств, Основы инженерной экологии, Безопасность жизнедеятельности, Функциональная гальванотехника, Основы высокотемпературной электрохимии, Технологическая практика.

3. Цель изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Технология утилизации в электрохимических производствах» является формирование профессиональной подготовки, при освоении которой обучающийся будет обладать:

- готовностью использовать знания о строении вещества, в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов, с позиций в том числе с позиций их экологической опасности
- владение основными методами защиты производственного персонала от возможных последствиях экологической аварий, катастроф. - способностью принимать конкретное техническое решение при разработке технологических процессов, экологических последствий их применения;
- готовностью использовать знания основных технологий утилизации в электрохимических производствах.

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. освоение технологий утилизации в электрохимических производствах
- получение навыков практической подготовки

4. Содержание 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 и др.
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 гальванических производств. Замкнутые водооборотные циклы, перспективы использования.	Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов реагентным методом. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод реагентным методом. Недостатки реагентного метода. Новые возможности реагентного метода, ФФГ материалы. 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 процесса. Принципиальная схема элек-

		<p>троагуляционной очистки сточных вод. Достоинства и недостатки метода электроагуляции. Гальваноагуляционный метод очистки сточных вод. Механизм процесса. Принципиальная схема гальваноагуляционной очистки. Достоинства и недостатки метода гальваноагуляции. 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 электрофлотоагуляции. Механизм процесса. Принципиальная схема очистки сточных вод методом электрофлотоагуляции. 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине при освоении ОПОП. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
<p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК-2.2</p> <p>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>	<p>ПК-3.2</p> <p>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.</p> <p>ПК-3.3</p> <p>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p>
<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3</p> <p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:

- химические свойства веществ и химических соединений, применяемых в электрохимических технологиях и их влияние на объекты окружающей среды;
- возможные аварийные ситуации на производстве, последствия их воздействия, опасности и вредности для персонала и окружающей среды при аварии;
- экологическое воздействие на окружающую среду различных факторов технологических процессов;
- методы и технологии утилизации техногенных отходов в электрохимических производствах;
- современные и перспективные материалы (вещества, продукты), используемые для очистки жидких (газообразных) отходов электрохимических производств;

Уметь:

- 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.

Владеть:

- современными технологиями утилизации жидких стоков в гальванотехнике и других электрохимических производствах
- методиками оценки экологической опасности применения 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 отходов электрохимических производств;
- навыками сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки сточных вод, утилизации твердых отходов, организации водо-, ресурсосберегающих технологических процессов, замкнутых водооборотных циклов.

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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск – 2022

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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.	ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Технологический тип задач профессиональной деятельности

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаша», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
		ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции	

		устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции	(уровень квалификации - 5).
		ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	

Сформированность компетенций подтверждается:

знанием: основной терминологии, применяемой в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамики, закономерностей кинетики и механизма коррозионных процессов; методов и технических средств, используемых для защиты металлоконструкций от коррозии; концепции комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методов мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.

умением: 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.

владением: 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.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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
	з.е.	акад.ч.	А
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего) в том числе:	0,23	8,35	8,35
Лекции	0,11	4	4
Практические занятия		-	-
Лабораторные работы, в том числе		4	4
в форме практической подготовки	0,11	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	1,67	60,0	60,0
Выполнение контрольной работы	0,56	20	20
Изучение разделов дисциплины	1,0	36	36
Подготовка к защите лабораторных работ	0,11	4	4
Контроль	0,10	3,65	
Форма контроля (зачет)	0,01	0,35	0,35
Общая трудоемкость ак.час.		72	72
	2		2
	з.е.		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ак. часов)

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.	в т.ч. в форме практ. подг.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Общие вопросы коррозии	1		14		15	ПК-1; ПК-1.2, ПК-2; ПК-2.1, ПК-5, ПК-5.3
2	Местная коррозия. Методы испытания материалов	1		14		15	
3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	1		16		17	
4	Технологии защиты от коррозии.	1	4*	16	4*	21	
	Контроль					3,65	
5	Промежуточная аттестация зачет					0,35	
	Всего	4	4	60	16	72	

6. 2. Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4. 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.
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
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. Методы защиты от коррозии.
4	Технологии защиты от коррозии	Применение неметаллических коррозионностойких конструкционных материалов. Технологии повышения коррозионной стойкости и склонности к местной коррозии металлов и сплавов. Технологии защиты металлоконструкций покрытиями. Пассивная и активная защита от коррозии. Технологии защиты от коррозии понижением агрессивности коррозионной среды Создание защитных атмосфер. Удаление окислителя. Применение ингибиторов. Электрохимические технологии защиты от коррозии. Протекторная защита. Катодная защита внешним током. Анодная защита (Кислородная защита). Особенности применения электрохимических технологий. Концепция технологии комплексной защиты от коррозии. Защита от коррозии на стадии проектирования. Методы контроля коррозионного состояния металлоконструкций и коммуникаций. Коррозионный мониторинг.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№пп	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	○ основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и	+	+	+	+
2	○ методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии;		+	+	+
3	○ концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.	+	+	+	+
	Уметь:				
1	○ работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии;	+	+	+	+
2	○ рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса;	+	+	+	+

3	○ определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.	+	+	+	+
Владеть:					
1	○ техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований;	+	+	+	+
2	○ методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
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-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

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»	ПК-1; ПК-1.2, ПК-2; ПК-2.1, ПК-5, ПК-5.3
2	1-3	Исследование питтинговой коррозии сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	
3	1-3	Определение анодных и катодных участков на поверхности стали	4	Допуск Отчет «Защита»	
	1-4	Защита металлического объекта от коррозии ингибиторами	4	Допуск Отчет «Защита»	
	1-4	Защита стали от коррозии гальваническими покрытиями	4	Допуск Отчет «Защита»	
	1-4	Катодная защита внешним током стального объекта	4	Допуск Отчет «Защита»	
4	1-4	Протекторная защита стального объекта	4	Допуск Отчет «Защита»	

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;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям, написание реферата;
- подготовку к сдаче зачета 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 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.

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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ

11.1. 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).

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 оформление 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,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

11.5.1. 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.

11.5.2. 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.

11.6. Методические указания для студентов

11.6.1. 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!

11.6.2. 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».

11.6.3. 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.

11.7. 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.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	2	3
1. Семёнова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семёновой. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 376 с.;	Библиотека НИ РХТУ	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	Да
3. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. 2-е изд. стереотип. Перепеч. С изд. 1976 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 472 с.;	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Цупак Т.Е., Капустин Ю.И., Новиков В.Т. Теоретические основы электрохимической коррозии металлов и методы защиты: учеб. пособие /под ред. Цупак Т.Е..- М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013.- 148 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Коррозия и защита металлов: учебное пособие / В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, и др; [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	
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия., 1976. – 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

1.- 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	
2 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	
3. Исаев Н.И. Теория коррозионных процессов. – М: Металлургия, 1997. – 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов Е.А. Коррозия и защита металлов. – М.: Металлургия, 1981. – 215 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионно-стойкие материалы. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1967. – 468 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. Томашов Н.Д., Чернова Г.П.. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные материалы. – М.: Металлургия, 1993. – 416 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
7. Улиг Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику. – Л.: Химия, 1989.	Библиотека НИ РХТУ	Да
8. Кузуб В.С. Анодная защита металлов от коррозии. – М.: Химия, 1983. – 184 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
9. Мамулова Н.С., Сухотин А.М., Сухотина Л.П., Флорианович Г.М. Всё о коррозии: Справочник. – С-Пб.: Химиздат, 2000. – 517 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
11. Коррозия конструкционных материалов: Справочник / Под. Ред. В.В. Батракова. – М: Металлургия, 1990. – Т.1. – 344 с.; Т.2. – 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
12. Труфанов Д.Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов: Справочник. 5-е изд. – М.: Металлургия, 1990. – 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
13. Коррозия // справочник под редакцией Л.Л. Шрайера. – М: Металлургия, 1981. – 632с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
14. Структура и коррозия металлов и сплавов. Атлас: Справочник./ Под. Ред. Е.А. Ульянина. – М.: Металлургия, 1989. – 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
15. Клинов И.Я., Удыма П.Г., Молоканов А.В., Горяинова А.В. Химическое оборудование в коррозионностойком исполнении: Справочник. – М: Машиностроение, 1970. –589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
16. Ульянин Е.Я. Коррозионностойкие стали и сплавы //Справочник. – М.: Металлургия, 1980. –208с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
17. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник./ Под ред. А.А. Герасименко. – М.: Машиностроение, 1987. – Т.1. – 688 с.; Т.2. – 783 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
18. Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Справочник. 2-е изд. – М.: Химия, 1975. – 816 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

13. 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, приведен в таблице.

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

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	Теоретические вопросы коррозии	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; ○ концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Текущий контроль Оценивание уровня знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; <p>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ - оценка выполнения лабораторного практикума - уровень использования дополнительной и справочной литературы <p>Промежуточная аттестация</p>

2	Опасные виды коррозии. Методы испытания материалов	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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><i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой</p> <p>Уровень оформления отчета ЛР</p> <p>Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Ответы на вопросы</p>
3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	
4	Методы противокоррозионной защиты.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	
--	--	---	--

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Технология антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций»
основной образовательной программы
Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

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**; 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.04.01 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: «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

№	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.
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.
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. Методы защиты от коррозии.
4	Технологии защиты от коррозии	Применение неметаллических коррозионностойких конструкционных материалов. Технологии повышения коррозионной стойкости и склонности к местной коррозии металлов и сплавов. Технологии защиты металлоконструкций покрытиями. Пассивная и активная защита от коррозии. Технологии защиты от коррозии понижением агрессивности коррозионной среды Создание защитных атмосфер. Удаление окислителя. Применение ингибиторов. Электрохимические технологии защиты от коррозии. Протекторная защита. Катодная защита внешним током. Анодная защита (Кислородная защита). Особенности применения электрохимических технологий. Концепция технологии комплексной защиты от коррозии. Защита от коррозии на стадии проектирования. Методы контроля коррозионного состояния металлоконструкций и коммуникаций. Коррозионный мониторинг.

5.-Дополнительная информация

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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.	ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Сформированность компетенций подтверждается:

знанием: основной терминологии, применяемой в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамики, закономерностей кинетики и механизма коррозионных процессов; методов и технических средств, используемых для защиты металлоконструкций от коррозии; концепции комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методов мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.

умением: 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.

владением: 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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Новомосковск – 2022

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 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: «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 5 курсе в А семестре.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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.	ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Технологический тип задач профессиональной деятельности

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
		ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными	

		средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции	
		ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	

Сформированность компетенций подтверждается:

знанием: основной терминологии, применяемой в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамики, закономерностей кинетики и механизма коррозионных процессов; методов и технических средств, используемых для защиты металлоконструкций от коррозии; концепции комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методов мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.

умением: 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.

владением: 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.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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
	з.е.	акад.ч.	А

Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего) в том числе:	0,23	8,35	8,35
Лекции	0,11	4	4
Практические занятия		-	-
Лабораторные работы, в том числе		4	4
в форме практической подготовки	0,11	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	1,67	60,0	60,0
Выполнение контрольной работы	0,56	20	20
Изучение разделов дисциплины	1,0	36	36
Подготовка к защите лабораторных работ	0,11	4	4
Контроль	0,10	3,65	
Форма контроля (зачет)	0,01	0,35	0,35
Общая трудоемкость ак.час.		72	72
з.е.	2		2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ак. часов)

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.	в т.ч. в форме практ. подг.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Теоретические вопросы коррозии	1		14		15	ПК-1; ПК-1.2, ПК-2; ПК-2.1, ПК-5, ПК-5.3
2	Опасные виды коррозии. Методы испытания материалов	1		14		15	
3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	1		16		17	
4	Методы противокоррозионной защиты.	1	4*	16	4*	21	
	Контроль					3,65	
5	Промежуточная аттестация зачет					0,35	
	Всего	4	4	60	16	72	

6. 2. 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.

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. Методы защиты от коррозии.
4	Методы противокоррозионной 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>

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№пп	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела			
		1	2	3	4
	Знать:				
1	○ основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов;	+	+	+	+
2	○ методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии;		+	+	+
3	○ концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.	+	+	+	+
	Уметь:				
1	○ работать с научно - технической и справочной литературой по вопросам технологии защиты от коррозии;	+	+	+	+
2	○ рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса;	+	+	+	+
3	○ определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений, обосновывать, выбирать, разрабатывать и применять технологии антикоррозионной защиты.	+	+	+	+
	Владеть:				
1	○ техникой, навыками и методами основных коррозионных исследований;	+	+	+	+
2	○ методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования последствий коррозионного воздействия и надёжности антикоррозионной защиты.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
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-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

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	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1-3	Исследование межкристаллитной коррозии сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК-1;
2	1-3	Исследование питтинговой коррозии сплавов	4	Допуск	

				Отчет «Защита»	ПК-1.2, ПК-2; ПК-2.1, ПК-5, ПК-5.3
3	1-4	Защита металлического объекта от коррозии ингибиторами	4	Допуск Отчет «Защита»	
4	1-4	Катодная защита стального объекта от коррозии.	4	Допуск Отчет «Защита»	

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;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к сдаче зачета 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 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.

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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ

11.1. 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).

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 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,;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

11.5.1. 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.

11.5.2. 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 неформальной (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.

11.6. Методические указания для студентов

11.6.1. 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!

11.6.2. 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».

11.6.3. 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.

11.7. 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.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	2	3
1. Семёнова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семёновой. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 376 с.;	Библиотека НИ РХТУ	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	Да
3. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. 2-е изд. стрелитип. Перепеч. С изд. 1976 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 472 с.;	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Цупак Т.Е., Капустин Ю.И., Новиков В.Т. Теоретические основы электрохимической коррозии металлов и методы защиты: учеб. пособие /под ред. Цупак Т.Е..- М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013.- 148 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Коррозия и защита металлов: учебное пособие / В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, и др; [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	
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1.-Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия., 1976. – 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
1.- Экилик В.В. «Электрохимические методы защиты металлов». Методическое пособие по спецкурсу. – Ростов-на-Дону, 2004. – 50 с.	http://galvanicus.ru/files/?protection_2004_rostov.pdf	
2 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://galvanicus.ru/files/?lab_kstu_corrosion_04.pdf	
3. Исаев Н.И. Теория коррозионных процессов. – М.: Металлургия, 1997. – 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов Е.А. Коррозия и защита металлов. – М.: Металлургия, 1981. – 215 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионно-стойкие материалы. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1967. – 468 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. Томашов Н.Д., Чернова Г.П.. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные материалы. – М.: Металлургия, 1993. – 416 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
7. Улиг Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику. – Л.: Химия, 1989.	Библиотека НИ РХТУ	Да
8. Кузуб В.С. Анодная защита металлов от коррозии. – М.: Химия, 1983. – 184 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

9. Мамулова Н.С., Сухотин А.М., Сухотина Л.П., Флорианович Г.М. Всё о коррозии: Справочник. – С-Пб.: Химиздат, 2000. – 517 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
11. Коррозия конструкционных материалов: Справочник / Под. Ред. В.В. Батракова. – М.: Металлургия, 1990. – Т.1. – 344 с.; Т.2. – 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
12. Труфанов Д.Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов: Справочник. 5-е изд. – М.: Металлургия, 1990. – 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
13. Коррозия // справочник под редакцией Л.Л. Шрайера. – М.: Металлургия, 1981. – 632с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
14. Структура и коррозия металлов и сплавов. Атлас: Справочник./ Под. Ред. Е.А. Ульянина. – М.: Металлургия, 1989. – 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
15. Клинов И.Я., Удыма П.Г., Молоканов А.В., Горяинова А.В. Химическое оборудование в коррозионностойком исполнении: Справочник. – М.: Машиностроение, 1970. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
16. Ульянин Е.Я. Коррозионностойкие стали и сплавы //Справочник. – М.: Металлургия, 1980. – 208с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
17. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник./ Под ред. А.А. Герасименко. – М.: Машиностроение, 1987. – Т.1. – 688 с.; Т.2. – 783 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
18. Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Справочник. 2-е изд. – М.: Химия, 1975. – 816 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

Договор № 33.03-П-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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.
 Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

13. 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 таблице.

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
Препаратная 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 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

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	Теоретические вопросы коррозии	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ основную терминологию, применяемую в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамику, закономерности кинетики и механизма коррозионных процессов; ○ концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса и тестов на всех видах занятий; <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ - оценка выполнения лабораторного практикума - уровень использования дополнительной и справочной литературы
2	Опасные виды коррозии. Методы испытания материалов	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Промежуточная аттестация <i>оценивание уровня сформированности компетенций на зачете:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Уровень усвоения материала, предусмотренного программой Уровень оформления отчета ЛР Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). Уровень использования справочной литературы. Ответы на вопросы

3	Коррозия металлов в природных и технологических средах	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	
4	Методы противокоррозионной защиты.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
Б1.В.11.ДВ.04.02 «Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии»
 основной образовательной программы
Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Техника и технология защиты трубопроводов от коррозии»

1. Общая трудоемкость (з.е. / а.ч): 2 / 72, Контактная работа 8,35 час., из них лекционные – 4час., лабораторные работы –4 час. Самостоятельная работа студента – 60 час. Контроль – 3,65 час. Форма промежуточного контроля – зачет.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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.	ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Сформированность компетенций подтверждается:

знанием: основной терминологии, применяемой в технологии антикоррозионной защиты металлоконструкций и коммуникаций, термодинамики, закономерностей кинетики и механизма коррозионных процессов; методов и технических средств, используемых для защиты металлоконструкций от коррозии; концепции комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методов мониторинга и контроля коррозии металлоконструкций.

умением: 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.

владением: 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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональная гальванотехника

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

***Направленность (профиль):
«Технология электрохимических производств»***

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск – 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 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.

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. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ 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. Владение 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) Модуля дисциплин направленности (профиля) подготовки «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные при изучении следующих дисциплин: Общая и неорганическая химия, Коллоидная химия, Общая и неорганическая химия, Материаловедение и защита от коррозии, Физическая химия, Теоретическая электрохимия. Основы электрохимических технологий, Экология.

Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной работы бакалавра.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-1 Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.	ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство;</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1</p> <p>Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить ремонт, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.</p>	<p>ПК-1.4</p> <p>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
		<p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.1</p> <p>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p>	
		<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-2.2</p> <p>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p> <p>ПК-5.2</p> <p>Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>	

В результате сформированности компетенций обучающийся должен:

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;
- 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 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;
- основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических 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.

Уметь:

- оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции;
- выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации;
- обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения;
- осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;
- задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;
- проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;
- анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;
- оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;
- оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности;
- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.

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;
- 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.
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц 2 з.е. (Семестр 9)

Вид учебной работы	Объем,		Семестр , час
	з.е.	ак.час.	9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,4	14,35	14,35
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,			
в том числе:			
Лекции	0,17	6	6
Практические занятия	0,22	8	8
Лабораторные работы		-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация		-	-
Самостоятельная работа (всего)	1,5	54	54
В том числе:		-	-
Выполнение контрольной работы	0,84	30	30
Проработка лекционного и учебно-методического материала	0,38	14	14
Подготовка к практическим занятиям	0,28	10	10
Контроль	0,10	3,65	3,65
Промежуточная аттестация (зачет)	0,01	0,35	0,35
Общая трудоемкость час.		72	72
з.е.	2		2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ак. часов)

Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Введение. Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий	1,5		0,5	-	-	-	-	-	1,5
2.	Покрытия изделий из алюминия и его сплавов.	4*	2	1,0	-	2*	2*	-	-	4
3.	Износостойкие металлические покрытия	9*		1,0	-			-	-	2
4.	Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий	5*	2	0,5	-	2*	2*	-	-	2
5.	Покрытия под пайку	5*	2	0,5	-	2*	2*	-	-	2
6.	Покрытия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износо- и коррозионостойко-	5*	2	0,5	-	2*	2*	-	-	2

7.	Покрyтия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях	3		0,5	-	-	-	-	2
8.	Получение порошковых металлических композиций	10		1,5	-	-	-	-	8,5
	Выполнение контрольной работы								30
	Контроль	3,65							
	Промежуточная аттестация (зачет)	0,35							
	ИТОГО	72	8	6	-	8	8		54

6.2 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. 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 алюминиевых изделий перед нанесением покрытий. 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.
3	Износостойкие металлические покрытия.	Износостойкие хромовые покрытия. Хромирование из стандартных, тетрахроматных, 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	Покрyтия 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 износо- и коррозионостойкостью.	Покрyтия электрических контактов. Покрyтия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износо- и коррозионостойкостью. Покрyтия сплавами на основе меди, серебра, золота. Покрyтия металлами платиновой группы. Выбор электролитов и условий осаждения для получения покрытий. 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: 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.

8	–анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	– оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;	+	+	+	+	+	+	+	+
10	–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности;	+	+	+	+	+	+	+	+
11	- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:									
1	- навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	–методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;	+	+	+	+	+	+	+	+
4	- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	–способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;	+	+	+	+	+	+	+	+
6	– навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств;	+	+	+	+	+	+	+	+
7	- способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов;	+	+	+	+	+	+	+	+
8	- готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.	+	+	+	+	+	+	+	+
9	- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ;	+	+	+	+	+	+	+	+
10	- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1 Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования с учетом требований технической документации.	ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия (семинары) программой предусмотрены в виде выполнения практикума по выбору метода и технологии нанесения гальванопокрытий различного функционального назначения. Это

способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физическая химия», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Практические работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	1,2	Нанесение никелевых покрытий на алюминий через анодный оксид	2
2.	1,2	Получение никелевых покрытий на алюминиевых изделиях по методу цинкатной обработки. Определение прочности сцепления осадка с основой.	2
3.	1,2	Нанесение никелевых покрытий на алюминий по контактно-осажденному никелю	2
4.	1,2	Нанесение никелевых покрытий на алюминий без применения промежуточного слоя	2
5.	3	Износостойкое хромирование стальных деталей	2
6.	3, 1	Износостойкое хромирование деталей из титана и его сплавов.	2
7.	5	Нанесение покрытий сплавом олово-висмут под пайку на латунные детали	2
8.	8	Получение порошковых металлических композиций никель-железо	2
9.	8	Получение порошковых металлических композиций никель-алюминий	2
10	5	Нанесение покрытий сплавом олово-висмут под пайку на стальные детали	2
11	2	Анодирование алюминия с целью поверхностного упрочнения и повышения антикоррозионной стойкости	2
	6	Нанесение медного покрытия на алюминий для снижения переходного сопротивления	
	Всего	Выполнение 4 работ по маршруту	8

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

9.1 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-1.4; ПК-2, ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-5; ПК-5.2
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами	
Написание контрольной работы	В соответствии с вариантом Пример: Разработать технологический процесс износостойкого хромирования стальных деталей горношахтного оборудования.	

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» устанавлива-

ется продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин. Сетевая форма реализации программы продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы 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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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 (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).

11.5. 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 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.

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 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 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.

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.

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 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. 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
2. Гамбург Ю.Д. Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов. – М.: «Янус-К», 1997. – 384 с.	http://www.galvanicus.ru/files/?metaloved_89.pdf	да
3. Инженерная гальванотехника в приборостроении под ред. А.М.Гинберга. М.:Металлургия. 1987.-786 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Медведев Г.И. Основные закономерности электроосаждения металлов и сплавов./Учебное пособие.-Новомосковск, НИ РХТУ.-2006.-145 с.	Библиотека НИ РХТУ http://delajdengi.ru/noindex/kp-mvp.pdf	да
5. Медведев Г.И. Основные закономерности электроосаждения металлов и сплавов./Учебное пособие. - Новомосковск, НИ РХТУ.-2006.-145 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
6. Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике.- РХТУ им. Д.И.Менделеева Новомосковский институт. Новомосковск, 2007. – 160 с.	http://www.galvanicus.ru/files/?amorf_2006.pdf	да

7. 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 galvanicrus@galvanicrus.ru	да
8. Основы инженерных расчетов электрохимических систем с распределенными параметрами: задачник : [учеб.-метод. пособие] / [И. Б. Мурашова, В. М. Рудой, Т. Н. Останина и др.; науч. ред. И. Б. Мурашова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 96 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	да
9. Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов/ Бахчисарайцян 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.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	да
10. 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

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
11. Гальванотехника. Справочник. /Под ред. А.М. Гинберга. М., Металлургия, 1987, 735 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
12. Гальванические покрытия в машиностроении: Справочник: в 2-х томах/ Под ред. Шлугера М.А., Тока Л.Д. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 240 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
13. Кудрявцев Н.Т. Электролитические покрытия металлами.– М.:Химия, 1979. – 351 с	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
14. Варенцов В. К. Современные проблемы технической электрохимии. Ч. 2 : Электролиз с проточными углеродными электродами в гальванотехнике : учеб. пособие. Новосибирск, 2006.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
15. Окулов В.В. Цинкование. Техника и технология./Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2008. – 252 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
16. Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование./ Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2007. – 192 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
17. Григорян Н.С., Акимова Е.Ф., Ваграмян Т.А. Фосфатирование: учеб. пособие. – М.: Глобус, 2008. – 144с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
18. Скопинцев В.Д. оксидирование алюминия и его сплавов.- М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2015.- 120с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да

в) Перечень методических материалов по дисциплинам

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Медведев Г.И. Основные закономерности электроосаждения металлов и сплавов./Учебное пособие.-Новомосковск, НИ РХТУ.-2006.-145 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicrus@galvanicrus.ru	Да
2. Журавлев В.И., Жиркова Ю.Н. «Основы электрохимической технологии». Программа, контрольные задания и методические указания /ФГБОУ «РХТУ имени Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т (филиал);Новомосковск,-2020.-80 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Медведев Г.И. Конспект лекций по гальванотехнике.- РХТУ им. Д.И.Менделеева Новомосковский институт. Новомосковск, 2007. – 160 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

4. Сосновская Н.Г., Истомина Н.В. Основы электрохимической технологии. Методические указания к самостоятельной работе студентов специальности Технология электрохимических производств/ Ангарская государственная техническая академия. – Ангарск: АГТА, 2010. – 70 с.	Библиотека НИ РХТУ galvanicus@galvanicus.ru	Да
5. 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

12.3. 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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

1. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

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»*](#)

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>.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

13. 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	

131. 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, экран.

132 Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Введение. Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий</p>	<p>Знает:</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; – влияние отклонений параметров на качественные и количественные показатели электрохимических и других операций техпроцесса; - составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом; – 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. – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции; -выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; - осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; –задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; –проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; –анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; – оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; –оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности; - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками типовых расчетов с использованием законов 	<p>Текущий контроль</p> <p>Оценивание результатов в виде знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий; – письменных заданий: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратного оформления); <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков) - проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах; – проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. <p>Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.

	<p>естественнонаучных дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ; - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения 	
<p>Покрытия изделий из алюминия и его сплавов.</p>	<p>Знает:</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 функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом; - 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. - основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции; - выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; - обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; 	<p>Текущий контроль</p> <p>Оценивание результатов в виде знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий; - письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратурного оформления); <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков) - проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах; - проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p>

	<p>- осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;</p> <p>–задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализом;</p> <p>–проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;</p> <p>–анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;</p> <p>– оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;</p> <p>–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности.</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин;</p> <p>- навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ;</p> <p>–методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;</p> <p>- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов;</p> <p>–способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;</p> <p>– навыками поддержания и регулирования 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;</p> <p>- готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.</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 ;</p> <p>- - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>- уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой.</p> <p>- уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>- ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>- ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
Износостойкие металлические покрытия	<p>Знает:</p> <p>– теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза.</p> <p>– 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>– свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов;</p> <p>– функциональное назначение компонентов электролитов,</p>	<p>Текущий контроль</p> <p>Оценивание результатов в виде знаний:</p> <p>– оценка устного опроса на всех видах занятий;</p> <p>– письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратурного оформления);</p> <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <p>– проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков)</p> <p>- проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах;</p>

	<p>влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов.</p> <p>– основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>Умеет:</p> <p>–оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов;</p> <p>- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции;</p> <p>-выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации;</p> <p>– обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения;</p> <p>- осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;</p> <p>–задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;</p> <p>–проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;</p> <p>–анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;</p> <p>– оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;</p> <p>–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности;</p> <p>- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин;</p> <p>- навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ;</p> <p>–методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;</p> <p>- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов;</p> <p>–способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;</p> <p>– навыками поддержания и регулирования 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;</p> <p>- готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.</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 ;</p> <p>- - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>– проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <p>- уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой.</p> <p>- уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>- ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>- ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий</p>	<p>Знает:</p> <p>– теоретические основы строения и основные физико-химические свойства электролитов, как объектов электролиза.</p>	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание результатов в виде знаний:</i></p>

	<p>– 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>– свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструкционных элементов электрохимических аппаратов;</p> <p>– функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов.</p> <p>– основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>Умеет:</p> <p>–оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов;</p> <p>- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции;</p> <p>-выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации;</p> <p>– обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения;</p> <p>- осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;</p> <p>–задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;</p> <p>–проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;</p> <p>–анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;</p> <p>– оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;</p> <p>–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности;</p> <p>- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин;</p> <p>- навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ;</p> <p>–методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;</p> <p>- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов;</p> <p>–способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;</p> <p>– навыками поддержания и регулирования параметров; навыками измерений параметров оценки качества продукции с помощью технических средств;</p>	<p>– оценка устного опроса на всех видах занятий;</p> <p>–письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратного оформления);</p> <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <p>– проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков)</p> <p>- проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах;</p> <p>– проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <p>- уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой.</p> <p>- уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>- ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>- ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ; - - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения 	
<p>Покрытия под пайку</p>	<p>Знает:</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 функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом; – 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 покрытий и материалов. – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции; -выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; - осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; –задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; –проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; –анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; – оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; –оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности; 	<p>Текущий контроль</p> <p>Оценивание результатов в виде знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка устного опроса на всех видах занятий; –письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратурного оформления); <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков) - проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах; – проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьированного в заданных пределах. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы. <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.

	<p>- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.</p> <p>Владеет:</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. - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ; - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения 	
<p>Покрyтия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износостойкостью.</p>	<p>Знает:</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 функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом; - 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. - основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции; 	<p>Текущий контроль</p> <p><i>Оценивание результатов в виде знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий; - письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратного оформления); <p><i>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков) - проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах; - проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы.

	<p>-выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; - обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; - осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; - задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; - проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; - анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; - оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; - оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности; - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.</p> <p>Владеет:</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. - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ; - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения 	<p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии
<p>Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях</p>	<p>Знает:</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;. 	<p>Текущий контроль</p> <p>Текущий контроль</p> <p>Оценивание результатов в виде знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий; - письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратного оформления); <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p>

	<p>- составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом;</p> <p>- свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов; изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов;</p> <p>- функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса и качество получаемых покрытий и материалов.</p> <p>- основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>Умеет:</p> <p>-оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов;</p> <p>- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции;</p> <p>-выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации;</p> <p>- обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения;</p> <p>- осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;</p> <p>-задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;</p> <p>-проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;</p> <p>-анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;</p> <p>- оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;</p> <p>-оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности;</p> <p>- - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники..</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками типовых расчетов с использованием законов естественнонаучных дисциплин;</p> <p>- навыками проведения эксперимента и оценки возможности протекания процессов на основе термодинамических характеристик веществ;</p> <p>-методами обработки полученных результатов, а также умением прогнозировать механизмы протекания процессов при электролизе;</p> <p>- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов;</p> <p>-способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;</p> <p>- навыками поддержания и регулирования 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;</p> <p>- готовностью применять знания свойств химических соединений для приготовления электролитов применяемых при получении функциональных металлических и химических покрытий и материалов.</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 ;</p>	<p>- проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков)</p> <p>- проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах;</p> <p>- проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <p>- уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой.</p> <p>- уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>- ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>- ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии</p>
--	--	---

	<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	
<p>Получение порошковых металлургических композиций</p>	<p>Знает:</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 функциональной гальванотехники в соответствии с регламентом; - 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 покрытий и материалов. - основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов; - анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции; -выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации; - обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; - осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом; -задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; -проводить замены компонентов растворов на основании подбора химических свойств соединений; -анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии; - оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; -оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности; - применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники. <p>Владеет:</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; 	<p>Текущий контроль Оценивание результатов в виде знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка устного опроса на всех видах занятий; - письменных ИДЗ: (вывод формул, их преобразование, правильность выбора схемы технологического процесса, методов контроля и аппаратурного оформления); <p>Оценивания результатов обучения в виде умений и навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка письменных заданий (решения простых (для оценки умений) и/или сложных практико-ориентированных заданий – ситуаций (для оценки навыков) - проверка подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах; - проверка правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта, варьируемого в заданных пределах. <p>Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и защита отчетов к лабораторным работам. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ; - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения 	
--	---	--

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Функциональная гальванотехника»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения - заочная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Функциональная гальванотехника

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа аудиторная 14 час., из них лекционные – 6, лабораторные работы – 8 (в том числе 8 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента – 54 час. Контроль – 4 час. Форма промежуточного контроля – зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.05.01** – Функциональная гальванотехника относится к вариативной части блока 1 Модуль дисциплин профиля «Технология электрохимических производств» учебного плана ОПОП. Дисциплины по выбору(модули).

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных дисциплинами: Химия, Физическая химия, Общая химическая технология, Теоретическая электрохимия, Основы электрохимических технологий, Экология.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с подготовкой 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

Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий. Специальные методы подготовки поверхности деталей под покрытие.

Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специальных целях: покрытия золотом и его сплавами, покрытия серебром, родием. Выбор электролитов. Особенности их приготовления, эксплуатации и корректировки. Покрытия металлами платиновой группы. Составы электролитов и условия электролиза. Особенности приготовления электролитов.

Износостойкие хромовые покрытия. Хромирование из стандартных, тетрахроматных, саморегулирующихся и сверхсульфатных электролитов. Технология пористого хромирования. Получение черного хромового покрытия.

Износостойкие железные покрытия. Составы электролитов, технология железнения при восстановлении изношенных деталей.

Покрытия под пайку: серебряные, оловянные, сплавами олово-висмут, свинцово-оловянистыми. Выбор электролитов, анодных материалов. Технология нанесения покрытий под пайку

Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий: свинцом и его сплавами с оловом, индием, марганцем. Нанесение покрытий медно-оловянными сплавами; покрытия серебром и его сплавами с серебром, сурьмой. Нанесение износостойких и антифрикционных покрытий никелем и его сплавами. Выбор электролитов и условий электролиза.

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. Защитно-декоративное и твердое анодно-окисное покрытие. Эматалирование. Составы электролитов и режимы электролиза.

Получение порошковых металлических композиций. Специфика процессов при нанесении покрытий на подвижный многоэлементный объемно-пористый электрод. Технология нанесения металлических покрытий на высокодисперсные материалы.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-1 Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.	ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате сформированности компетенций обучающийся должен:

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;
- 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 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;
- основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических 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.

Уметь:

- оценивать реакционную способность веществ, механизмы химического взаимодействия компонентов;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процесса, качества и свойств продукции;
- выбирать исходные химические вещества и материалы для получения новых функциональных свойств в соответствии с условиями эксплуатации;

- обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения;
- осуществлять технологический процесс получения функциональных покрытий и материалов в соответствии с регламентом;
- задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;
- проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;
- анализировать техническую документацию по технологическим процессам и применяемому оборудованию для реализации используемой технологии;
- оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;
- оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений, с позиций их экологической вредности;
- применять полученные знания для решения конкретных технологических задач в области функциональной гальванотехники.

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;
- 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.
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

6. Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	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.	Введение. Назначение и классификация покрытий. Свойства, выбор функциональных гальванических покрытий	1,5		0,5	-	-	-	-	-	1,5
2.	Покрытия изделий из алюминия и его сплавов.	4*	2	1,0	-	2*	2*	-	-	4
3.	Износостойкие металлические покрытия	9*		1,0	-			-	-	2
4.	Нанесение антифрикционных и износостойких покрытий	5*	2	0,5	-	2*	2*	-	-	2
5.	Покрытия под пайку	5*	2	0,5	-	2*	2*	-	-	2
6.	Покрытия для снижения переходного сопротивления с повышенной твердостью и износо- и коррозионостойко-	5*	2	0,5	-	2*	2*	-	-	2
7.	Покрытия благородными металлами и их сплавами в защитно-декоративных и специ-	3		0,5	-	-	-	-	-	2

8.	Получение порошковых металлических композиций	10		1,5	-	-	-	-	-	8,5
	Выполнение контрольной работы									30
	Контроль	3,65								
	Промежуточная аттестация (зачет)	0,35								
	ИТОГО	72	8	6	-	8	8			54

**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»**

(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электролиз без выделения металлов

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск – 2022

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 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.

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 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 естественнонаучного и профессионального циклов: математики, физики, общей и неорганической химии, органической химии, физической химии; прикладной механики, общей химической технологии; Материаловедение и защита от коррозии, Теоретическая электрохимия Основы электрохимической технологии, Экология. Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
профессиональные компетенции	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
		ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.

	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
--	--	--

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
		ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	

		программ проведения отдельных этапов работ		
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений;
- теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям;
- 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
- показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления);
- 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.
- 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 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;
- экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий;
- основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий.

Уметь:

- осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом;
- обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения.
- оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;
- анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования.
- 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:

- способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.
- способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;
- 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;
- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов, обеспечивающих *получение товарного продукта надлежащего качества*
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.- 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;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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»)

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц:

Вид учебной работы	Объем,		Семестр , час
	з.е.	ак.час.	9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,4	14,35	14,35
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,			
в том числе:			
Лекции	0,17	6	6
Практические занятия	0,22	8	8
Лабораторные работы		-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация		-	-
Самостоятельная работа (всего)	1,5	54	54
В том числе:		-	-
Выполнение контрольной работы	0,84	30	30
Проработка лекционного и учебно-методического материала	0,38	14	14
Подготовка к практическим занятиям	0,28	10	10
Контроль	0,10	3,65	3,65
Промежуточная аттестация (зачет)	0,01	0,35	0,35
Общая трудоемкость час.		72	72
з.е.	2		2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ак. часов)

Виды учебной работы и их объем

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции и час.	Занятия семинарского типа (практическая подготовка)*		СРС час.	Контроль, час.	Промеж. атт., конс. перед экз, час	Всего час.
			ЛР, час.	ПЗ, час				
1	Электролитическое разложение воды	1,5	2*	-	6	-	-	9,5
2	Электрохимическое производство хлора, щелочи и водорода	2	4*	-	10	-	-	16
3	Электрохимический синтез неорганических веществ	1,5	2*	-	6	-	-	9,5
4	Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире.	1	-	-	2	-	-	3

	реферат	-	-	-	30	-	-	30
	Консультация перед экзаменом					-	-	-
	Промежуточная аттестация							
	Экзамен							-
	Контроль					3,65		-
	Зачет						0,35	0,35
	Курсовой проект/ раб. (зачет с оценкой)							-
	Всего	6	8	-	54	3,65	0,35	72

* ЛР в общем объеме в 8 часов выполняются по утвержденному маршруту.

6.2. 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 адиподинитрила, себадиновой 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. Условия и охрана труда, производственные санитарно – гигиенические нормы; обеспечение пожаро - и электробезопасности; экология при работе в цехе электролиза. 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.

6.3. Практические работы.

Практикум включает выполнение 3 работ по маршруту

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,2	Электрохимическое получение водорода и кислорода	2	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
2.	1,2	Электролитическое получение гипохлорита и хлората натрия	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
3.	1,2	Электролитическое получение ЭДМ-1 и ЭДМ-2	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
	Всего	Выполнение 3 работ по маршруту	10		

6.4. Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары) программой не предусмотрены

6.5. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела			
		1	2	3	4
	Знать:				
1	– теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям;	+	+	+	
2	– регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений;	+	+	+	
3	- составы растворов и электролитов, применяемых в технологическом процессе электролиза без выделения металлов в соответствии с регламентом	+	+	+	
4	–показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления);	+	+	+	
5	– свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов, изготовления электродов, диафрагм, конструктивных элементов электрохимических аппаратов;	+	+	+	
6	–функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса.	+	+	+	
7	–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;	+	+	+	
8	-основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах технологии электролиза без выделения металлов, технологических режимах отдельных стадий;	+	+	+	+
9	- типовое оборудование применяемое для осуществления операций и процессов в целом.	+	+	+	+
10	– парк и фирмы-производители современного отечественного и зарубежного оборудования, применяемого в технологиях электролиза без выделения металлов, его основные характеристики;	+	+	+	+
11	–экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий;	+	+	+	+
12	– основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий;	+	+	+	+
	Уметь:				
1	- осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом;	+	+	+	
2	– обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения.	+	+	+	+
3	–оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;	+	+	+	+
4	–анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования.	+	+	+	+
5	–задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;	+	+	+	
6	–проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;	+	+	+	+
7	–оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений.	+	+	+	+
	владеть				
1	- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов	+	+	+	
2	–способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;	+	+	+	

3	- способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов	+	+	+	+
4	- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i>	+	+	+	
5	-способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств;	+	+	+	+
6	- способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.	+	+	+	+
7	- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номер раздела			
		1	2	3	4
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.	+	+	+	+
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум включает выполнение 3 работ по маршруту

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,2	Электрохимическое получение водорода и кислорода	2	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
2.	1,2	Электролитическое получение гипохлорита и хлората натрия	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
3.	1,2	Электролитическое получение ЭДМ-1 и ЭДМ-2	4	«Допуск» «Отчет» «Защита»	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
	Всего	Выполнение 3 работ по маршруту	10		

8.2. Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары) программой не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

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;
- при анализе результатов лабораторных работ;
- при написании реферата;
- подготовку к сдаче *зачета* (8 семестр) и лабораторного практикума (8 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.

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное задание	Рассчитать объемную производительность по хлору ($\text{м}^3/(\text{м}^3 \cdot \text{ч})$) электролизера с твердым катодом (данные в табл.). Nirron Soda, Япония, В-15, работающим с токовой нагрузкой 90 кА. Выход по току принять 95%. Габариты аппарата (длина x ширина x высота) 3502x2242x1480.	ПК-2; ПК2-2; ПК-5, ПК-5-3
Подготовка к практическим занятиям	Проработка лекционного материала, поиск информации в источниках литературы и ЭОС	
Подготовка к лабораторным работам	В соответствии с маршрутами	
Реферат (написание и подготовка презентации)	Пример: Технология получения хлора, водорода, щелочи по методу с использованием ИОМ. Подобрать зарубежную мембрану для получения 36% -ного едкого натра. Описать ее характеристики и качество получаемой щелочи.	

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Фонд оценочных средств обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания формирования компетенций;
- контрольные задания и другие оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится согласно соответствующему локальному нормативному акту Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Фонд оценочных средств по данной дисциплине является приложением к рабочей программе дисциплины и представлен в отдельном документе.

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины. Фонд оценочных средств по данной

дисциплине является приложением к рабочей программе дисциплины и представлен в отдельном документе.

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 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). Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

Лабораторные занятия представляют собой выполнение лабораторных работ (лабораторного практикума)

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности. Студенты изучают инструкцию по технике безопасности работы в данной лаборатории, контролирует ее понимание студентами, после чего каждый студент ставит свою подпись в листе учета прошедших инструктаж.

По каждой лабораторной работе студентом оформляется письменный отчет (протокол).

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов («допуск», «защита» по итогам лабораторных работ). При этом 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 (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).

11.5. 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 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. Содержание занятий определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Для контроля знаний студентов по дисциплине проводится текущий и промежуточный контроль. При текущем контроле рекомендуется использовать тестирование, контрольные работы, а при предусмотренных учебным планом лабораторных занятий – допуск, оформление отчета (протокола), защиту лабораторной работы. Контрольное тестирование включает в себя задания по всем или по выбранным темам раздела рабочей программы дисциплины

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. Лекционные занятия – главное звено дидактического цикла обучения. 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.

11.6. Методические указания для студентов 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:

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

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

Рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа 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.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплины завершается промежуточной аттестацией – сдачей **зачета**. Промежуточная аттестация является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, занятиях семинарского типа и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к промежуточной аттестации студент вновь обращается к пройденному учебному материалу. При этом он не только закрепляет полученные знания, но и получает новые. Подготовка студента к промежуточной аттестации включает в себя три этапа:

- 1) самостоятельная работа в течение семестра;
- 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной аттестации по темам курса;
- 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в контрольных заданиях (билетах).

Литература для подготовки к промежуточной аттестации рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения желательно 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 промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится преподавателем по вопросам/заданиям, охватывающим, как правило, материал лекций и занятий семинарского типа. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты промежуточной аттестации объявляются студенту после ее окончания в тот же день.

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 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.

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.

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 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.

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 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
1. Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии: учебник / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. – 2-е изд., испр. и перераб. – М.: Химия: КолосС, 2006. – 672 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Прикладная электрохимия: учебник / под ред. А. П. Томилова. – М.: Химия, 1984. – 520 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Зарецкий С.А. и др. Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока. – М.: Высш. школа, 1980.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Якименко Л.М. Получение водорода, кислорода, хлора и щелочей. М.: Химия, 1981. – 280.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. Зимин В.М., Камарьян Г.М., Мазанко А.Ф. Хлорные электролизеры. - М.: Химия, 1984, 304с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
7. Практикум по прикладной электрохимии: учеб. пособие для вузов / под ред. В. Н. Варыпаева, Н. П. Кудрявцева. – Л.: Химия, 1990. – 304 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
8. Флеров В.Н. Сборник задач по прикладной электрохимии. – М.: Высш. школа, 1967, 1976, 1987.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература		
1. Мазанко А.Ф., Камарьян Г.М., Ромашин О.П. Промышленный мембранный электролиз. - М.: Химия, 1989. - 240с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Корыта И. Ионы, электроды, мембраны. – М.: Мир, 1983.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Фиошин, М. Я. Электрохимические системы в синтезе химических продуктов / М. Я. Фиошин, М. Г. Смиронова. – М.: Химия, 1985. – 256 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Фиошин, М. Я. Электросинтез окислителей и восстановителей / М. Я. Фиошин, М. Г. Смирнова. – Л.: Химия, 1981	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Якименко Л.М., Пасманик М.И. Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов. – М.: Химия, 1976.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. / Под ред. Курвяковой Л.М.-Новомосковск: НИ РХТУ, 1990.-99 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
7. Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г., Ковалюк Е.Н., Султанова В.И.. Электролиз водных растворов без выделения металлов. Учебное пособие по курсу Основы электрохимической технологии. Ангарская государственная техническая академия. – Ангарск: АГТА, 2005. – 101 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
8. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 384 с.	Библиотека НИ РХТУ http://mhts.ru/data/ckfiles/files/dyakonov_k_n_1.pdf	Да

<p>9. Технологические процессы в гальванотехнике [Текст] : метод. указ. по написанию курс. работы по дисциплине "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.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>10. Журавлев В.И., Жиркова Ю.Н. Основы электрохимических технологий. Программа, контрольные задания и методические указания / ФГБОУ ВО «РХТУ имени Д.И.Менделеева</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>СТО НИ РХТУ -2014 Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.:</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>

А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.		
ГОСТ 6718-93 (ИСО 2120-72, ИСО 2121-72) Хлор жидкий. Технические условия	https://docs.cntd.ru/document/1200018927	Да
ГОСТ Р 55064-2012 Натр едкий технический. Технические условия	https://docs.cntd.ru/document/1200101778	Да
ГОСТ 11086-76 Гипохлорит натрия. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)	https://docs.cntd.ru/document/1200019370	да
ГОСТ 12257-93 Хлорат натрия технический. Технические условия	https://docs.cntd.ru/document/1200019372	да
Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 . Химические факторы производственной среды. предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.	https://ohranatruda.ru/upload/iblock/dc3/4294814666.pdf	Да
ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2) М.: Стандартиформ, 2007	https://docs.cntd.ru/document/5200233	Да
Федеральный закон от 29.06.2002 №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=	Да
Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством. Учебное пособие. – М. Омега-Л, 2007. - 400с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
ГОСТ Р ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_195013/	Да
ГОСТ Р ISO 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194941	Да
ФЗ РФ «О техническом регулировании» (N 184-ФЗ) с изменениями	http://docs.cntd.ru/document/901836556	Да
ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (N 162-ФЗ) с изменениями	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/	Да
ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	http://gostrf.com/normadata/1/4293801/4293801404.pdf	Да

12.2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ЖУРНАЛЫ И ИНТЕРНЕТ –РЕСУРСЫ:

Журнал «Электрохимия»*;

Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*

Журнал "Вестник химической промышленности"

Иностраные журналы:

1. Chemical Society Reviews
3. Journal of Materials Chemistry

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

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.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

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.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические 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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

13. 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	

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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
7. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Электролитическое разложение воды.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям; – 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 –показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления); – 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. –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 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; –экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий; – основные источники справочной технической документации, 	<p>Текущая аттестация Оценка уровня знаний: за устный ответ и решение задач на ПЗ; Оценка за ИДЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на зачете: - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>

	<p>содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом; - анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования; - обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; - задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; - проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; - оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; - оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений; - оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства. - способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; - 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; - навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i> - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме. 	
<p>Раздел 2. Электрохимическое производство хлора, водорода и щелочи</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям; - 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 - показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления); - 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. - 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 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 	<p>Текущая аттестация Оценка уровня знаний: за устный ответ и решение задач на ПЗ; Оценка за ИДЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР</p> <p>Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на зачете</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность.

	<p>без выделения металлов, его основные характеристики; –экологические последствия использования каждой из рассматриваемых технологий; – основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических производств, технологических режимах отдельных стадий</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом; - анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования; – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; –задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов; –проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; –оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; –оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений; –оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства. –способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов; - 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; - навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i> - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме. 	<p>- ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 3. Электрохимический синтез неорганических веществ.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы технологических процессов, их сравнительные характеристики по различным показателям; – 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 –показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления); – 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. –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 технологии электролиза без выделения металлов, технологических режимах отдельных стадий; 	<p>Текущая аттестация Оценка уровня знаний: оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ; Оценка за ИДЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на зачете - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного программой. - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p>

	<p>- 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>-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>Умеет:</p> <p>- осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом;</p> <p>- анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования;</p> <p>- обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения;</p> <p>-задавать, регулировать, корректировать составы электролитов, рабочих растворов по данным расчетов и анализов;</p> <p>-проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений;</p> <p>-оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;</p> <p>-оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений;</p> <p>-оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации.</p> <p>Владеет:</p> <p>- способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.</p> <p>-способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;</p> <p>- способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов</p> <p>-способностью учитывать экологические последствия принятых технических решений в различных отраслях электрохимических производств;</p> <p>- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов, обеспечивающих <i>получение товарного продукта надлежащего качества</i></p> <p>- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.</p>	<p>- ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>- ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>
<p>Раздел 4. Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Условия и охрана труда</p>	<p>Знает:</p> <p>- регламенты ведения основных электрохимических процессов в данных технологиях; причины отклонения параметров от регламентных значений;</p> <p>- показатели электролиза, их зависимость от состава электролитов и режима электролиза. (плотности тока, температуры, перемешивания, диафрагмирования, кислотности, циркуляции, давления);</p> <p>- свойства химических соединений, материалов, применяемых для приготовления электролитов, рабочих растворов, изготовления электродов, диафрагм, конструкционных элементов электрохимических аппаратов;</p> <p>-функциональное назначение компонентов электролитов, влияние их содержания на показатели технологического процесса.</p> <p>-основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах технологии электролиза без выделения металлов, технологических режимах отдельных стадий;</p> <p>- 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>Текущая аттестация Оценка уровня знаний: оценка за устный ответ и решение задач на ПЗ; Оценка за ИДЗ Оценка уровня знаний, умений и навыков при проведении расчетов (проверка расчетов). Отчет и защита ЛР Оценка знаний формул, методик их использования при выполнении ЛР Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на зачете - уровень усвоения материала и выполнения заданий, предусмотренного</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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования; – обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения; –проводить замены компонентов растворов на основании подобия химических свойств соединений; –оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации; –оценивать характеристики технологических отходов с позиций химических свойств содержащихся в них соединений; –оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства. - 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; - навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме. 	<p>программой.</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). - ответы на вопросы билета: полнота, аргументированность, убежденность. - ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.
--	---	--

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Б1.В11.ДВ.05.02 Электролиз без выделения металлов

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения - очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	протокол заседания Ученого совета № _____ 202_г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ 202_г.
3		протокол заседания Ученого совета № _____ 202_г.
4		протокол заседания Ученого совета № _____ 202_г.
5		протокол заседания Ученого совета № _____ 202_г.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Электролиз без выделения металлов

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа аудиторная 14 час., из них лекционные – 6, лабораторные работы – 8 (в том числе 8 часов в форме практической подготовки). Самостоятельная работа студента – 54 час. Контроль – 4 час. Форма промежуточного контроля – зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.08.ДВ.05.02** – Электролиз без выделения металлов относится к вариативной части блока 1 Модуль дисциплин профиля «Технология электрохимических производств» дисциплины по выбору(модули) учебного плана ОПОП.

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных дисциплинами: Химия, Физическая химия, Общая химическая технология, Теоретическая электрохимия, Основы электрохимических технологий, Экология.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных с подготовкой 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.

4. Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 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.
Раздел 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. Техничко-экономические показатели. Качество продукции. Перспективы развития хлорного производства ООО «Новомосковский хлор».
Раздел 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 адиподинитрила, себациновой кислоты, тетраэтилсвинца. Электрохимическое фторирование. Электролизеры для получения окислителей, восстановителей и органических соединений.

Раздел 4. Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Условия и охрана труда	Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире. Условия и охрана труда, производственные санитарно – гигиенические нормы; обеспечение пожаро - и электробезопасности; экология при работе в цехе электролиза. 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
	ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате сформированности компетенций обучающийся должен:

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 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 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;
- 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;
- основные источники справочной технической документации, содержащие информацию о технологических процессах отдельных электрохимических 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.

Уметь:

- осуществлять технологический процесс получения товарных продуктов в соответствии с регламентом;
- обосновывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов и режимов их ведения.
- оценивать экологические последствия применения выбранных технологий и технических средств их реализации;
- анализировать научно - техническую документацию по вопросам, связанным с технологиями электролиза без выделения металлов и выбора оборудования.
- 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:

- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов
- способностью осуществлять технологические процессы электрохимических производств в рамках разработанных и утвержденных технологических регламентов;
- способностью принимать решения при разработке и выборе технологических процессов с позиций всестороннего сравнительного анализа альтернативных вариантов
- навыками и методикой расчета необходимых технологических параметров для ведения процессов, обеспечивающих *получение товарного продукта надлежащего качества*
- 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.
- способностью выбирать оптимальные варианты технологии и оборудования в соответствии с конкретными условиями и задачами производства.
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

6. Виды учебной работы и их объем

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции и час.	Занятия семинарского типа		СРС час.	Контроль, час.	Промеж. атт., конс. перед экз, час	Всего час.
			ЛР, час.	ПЗ, час				
1	Электролитическое разложение воды	1,5	2*	-	6	-	-	9,5
2	Электрохимическое производство хлора, щелочи и водорода	2	4*	-	10	-	-	16
3	Электрохимический синтез неорганических веществ	1,5	2*	-	6	-	-	9,5
4	Электрохимия крупнотоннажных производств в современном мире.	1	-	-	2	-	-	3
	Контрольная работа (реферат)	-	-	-	30			30
	Контроль					3,65	-	3,65
	Промежуточная аттестация							
	Зачет						0,35	0,35
	Всего	6	8	-	54	3,65	0,35	72

**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

Б1.В.09.ДВ.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск - 2022

- 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
 - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
 - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
 - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
 - 6 Содержание дисциплины
 - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
 - 6.2 Содержание разделов дисциплины
 - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
 - 8 Практические и лабораторные занятия
 - 8.1 Тематический план лабораторных работ
 - 8.2 Практические занятия
 - 9 Самостоятельная работа
 - 10 Оценочные материалы
 - 11 Методические указания по освоению дисциплины
 - 11.1 Образовательные технологии
 - 11.2 Лекции
 - 11.3 Занятия семинарского типа
 - 11.4 Самостоятельная работа студента
 - 11.5 Методические рекомендации для преподавателей
 - 11.6 Методические указания для студентов
 - 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
 - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
 - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
 - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

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 специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного 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

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной части ОПОП **Б1.В.09.ДВ.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия, общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции

<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>
---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен

знать:

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

уметь:

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

владеть:

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72 Контактная работа аудиторная 8 часов, из них: лекций 4 час., практические занятия 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	4

Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Контроль	3,65	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	60	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	40	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	10	-
Форма(ы) контроля:	зачет	

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Основы нанотехнологии	17	1	1	15
2	Получение наноматериалов	17	1	1	15
3	Методы исследования наноструктур	17	1	1	15
4	Специальные методы нанотехнологии	17	1	1	15
	ИТОГО	68	4	4	60
	Контроль	0,65			
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35			
	ВСЕГО	72			

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1. Основы нанотехнологии и наноматериалы		
1.1	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий.
1.2	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)
1.3	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
2. Получение наноматериалов		
2.1	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
2.2	Получение 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.

2.3	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
3. Методы исследования наноструктур		
3.1	Методы формирования наноструктур	Молекулярно-лучевая эпитаксия. Формирование квантовых точек посредством самоорганизации при эпитаксии
3.2	Методы измерения и исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия.
4. Специальные методы нанотехнологии		
4.1	Зондовые технологии	Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.
4.2.	Применение нанотехнологий	Основные направления развития нанотехнологий. Нанолитография. Нанопотоника. Наномашины и наноприборы.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.2-1.3	Природные нанообъекты и наноэффекты	0,5
2	2.1	Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков	1
3	2.2	Наноинженерия поверхности	1
4	3.1-3.2	Методы формирования, измерения и исследования наноструктур	1
5	4.2	Применение углеродных материалов в технике	0,5
ИТОГО			4

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

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;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению реферата по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дис-

циплины, 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.

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. 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. 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. 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.

11.6. 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. 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 и практических 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, 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 педаго-

гической 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.

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 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.
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.

11.8. 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).

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.

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
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	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

12.2. 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: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

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: 11.06.2022).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, практических 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
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками.	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*

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

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, 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) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Pre-

mium (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](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](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. 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;

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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы нанотехнологии и наноматериалы 1.1 Введение в нанотехнологию 1.2 Основные свойства нанобъектов 1.3 Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	<i>Знает:</i> – классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов <i>Умеет:</i> – классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам <i>Владеет:</i> – навыками анализа нанобъектов для решения задач профессиональной деятельности	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Получение наноматериалов 2.1. Процессы формирования наночастиц 2.2. Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий 2.3. Получение компактных нанокристаллических материалов	<i>Знает:</i> - известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения <i>Умеет:</i> - выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств <i>Владеет:</i> –научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов	Оценка за контрольную работу №2
Раздел 3. Методы исследования наноструктур 3.1. Методы формирования наноструктур 3.2. Методы измерения и исследования наноструктур	<i>Знает:</i> –закономерности влияния микроструктуры на свойства наноматериалов <i>Умеет:</i> - устанавливать связь между структурой и свойствами нанобъектов <i>Владеет:</i> – методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанобъектов	Оценка за реферат

<p>Раздел 4. Специальные методы нанотехнологии</p> <p>4.1. Зондовые технологии</p> <p>4.2. Применение нанотехнологий</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанобъектов</p>	<p>Оценка за зачет</p>
---	--	------------------------

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины
«Нанотехнологии и наноматериалы»

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части ОПОП Б1.В.09.ДВ.06.01 **Нанотехнологии и наноматериалы** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия; общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

4. Содержание дисциплины

Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий. Классификация и особенности нанообъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанообъектов. Влияние размера зерен на свойства нанообъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства). Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия. Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение). Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез. Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов. Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов. Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

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

В результате освоения дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов (ПК-2):

- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции ПК-2.1);

Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (ПК-5):

- Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

знать:

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

уметь:

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

владеть:

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем, acad. ч.	в том числе в форме практической подготовки, acad. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Контроль	3,65	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	

Самостоятельная работа (всего):	60	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	40	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	10	-
Форма(ы) контроля:	зачет	

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Б1.В.09.ДВ.06.01 «Нанотехнологии и наноматериалы»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 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.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		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



Директор Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» *08* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09.ДВ.06.02 Основы технологии новых материалов

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск – 2022

- 1 Общие положения
 - 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
 - 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
 - 4 Требования к результатам освоения дисциплины
 - 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
 - 6 Содержание дисциплины
 - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
 - 6.2 Содержание разделов дисциплины
 - 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
 - 8 Практические и лабораторные занятия
 - 8.1 Тематический план лабораторных работ
 - 8.2 Практические занятия
 - 9 Самостоятельная работа
 - 10 Оценочные материалы
 - 11 Методические указания по освоению дисциплины
 - 11.1 Образовательные технологии
 - 11.2 Лекции
 - 11.3 Занятия семинарского типа
 - 11.4 Самостоятельная работа студента
 - 11.5 Методические рекомендации для преподавателей
 - 11.6 Методические указания для студентов
 - 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
 - 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
 - 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
 - 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

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 06.04.2021 №245;

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного 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

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;
- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной части ОПОП Б1.В.09.ДВ.06.02 **Основы технологии новых материалов** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия, общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции

<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>
---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен

знать:

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

уметь:

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

владеть:

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72 Контактная работа аудиторная 8 часов, из них: лекций 4 час., практические занятия 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	4

Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Контроль	3,65	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	60	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	40	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	10	-
Форма(ы) контроля:	зачет	

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Основы нанотехнологии	17	1	1	15
2	Получение наноматериалов	17	1	1	15
3	Методы исследования наноструктур	17	1	1	15
4	Специальные методы нанотехнологии	17	1	1	15
	ИТОГО	68	4	4	60
	Контроль	0,65			
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35			
	ВСЕГО	72			

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1. Основы нанотехнологии и наноматериалы		
1.1	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий.
1.2	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)
1.3	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
2. Получение наноматериалов		
2.1	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
2.2	Получение 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.

2.3	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
3. Методы исследования наноструктур		
3.1	Методы формирования наноструктур	Молекулярно-лучевая эпитаксия. Формирование квантовых точек посредством самоорганизации при эпитаксии
3.2	Методы измерения и исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия.
4. Специальные методы нанотехнологии		
4.1	Зондовые технологии	Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.
4.2.	Применение нанотехнологий	Основные направления развития нанотехнологий. Нанолитография. Нанопотоника. Наномашины и наноприборы.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.2-1.3	Природные нанообъекты и наноэффекты	0,5
2	2.1	Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков	1
3	2.2	Наноинженерия поверхности	1
4	3.1-3.2	Методы формирования, измерения и исследования наноструктур	1
5	4.2	Применение углеродных материалов в технике	0,5
ИТОГО			4

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

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;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению реферата по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дис-

циплины, 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.

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. 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. 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. 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.

11.6. 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. 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 и практических 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, 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 педаго-

гической 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.

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 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.
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.

11.8. 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).

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.

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
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	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

12.2. 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: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

3. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

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: 11.06.2022).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, практических 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
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками.	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*

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

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, 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) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Pre-

mium (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) <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](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. 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;

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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы нанотехнологии и наноматериалы 1.1 Введение в нанотехнологию 1.2 Основные свойства нанобъектов 1.3 Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	<i>Знает:</i> – классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов <i>Умеет:</i> – классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам <i>Владеет:</i> – навыками анализа нанобъектов для решения задач профессиональной деятельности	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Получение наноматериалов 2.1. Процессы формирования наночастиц 2.2. Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий 2.3. Получение компактных нанокристаллических материалов	<i>Знает:</i> - известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения <i>Умеет:</i> - выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств <i>Владеет:</i> –научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов	Оценка за контрольную работу №2
Раздел 3. Методы исследования наноструктур 3.1. Методы формирования наноструктур 3.2. Методы измерения и исследования наноструктур	<i>Знает:</i> –закономерности влияния микроструктуры на свойства наноматериалов <i>Умеет:</i> - устанавливать связь между структурой и свойствами нанобъектов <i>Владеет:</i> – методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанобъектов	Оценка за реферат

<p>Раздел 4. Специальные методы нанотехнологии</p> <p>4.1. Зондовые технологии</p> <p>4.2. Применение нанотехнологий</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанобъектов</p>	<p>Оценка за зачет</p>
---	--	------------------------

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Основы технологии новых материалов»

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части ОПОП Б1.В.09.ДВ.06.02 **Основы технологии новых материалов** относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология неорганических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): физическая химия, коллоидная химия; общая и неорганическая химия, основы нанохимии.

3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о различных аспектах физики наноструктур, включая методы создания и исследования наноструктурных материалов, перспективные направления их применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- усвоение студентами теоретических знаний в области наноматериалов и нанотехнологий;

- усвоение студентами методов получения и исследования наноматериалов

4. Содержание дисциплины

Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий. Классификация и особенности нанообъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанообъектов. Влияние размера зерен на свойства нанообъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства). Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия. Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение). Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез. Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов. Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов. Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

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

В результате освоения дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать техниче-

ские средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов (ПК-2):

- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции ПК-2.1);

Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (ПК-5):

- Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-5.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

знать:

- классификации наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;
- основные методы диагностики нанообъектов и наносистем;
- известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения;
- основные размерные свойства нанообъектов;
- основные направления нанотехнологий и области их применения

уметь:

- классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свойствам,
- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;
- формулировать научно-техническую проблему в той или иной области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине.
- представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием компьютерных презентаций

владеть:

- навыками использования нанотехнологий при решении профессиональных задач получения наноматериалов;
- навыками применения знаний для практической работы в области нанотехнологий и наноматериалов

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	72	4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8,35	-
Контактная работа - аудиторные занятия:	8	-
В том числе:		
Лекции	4	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4

Контроль	3,65	
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	
Самостоятельная работа (всего):	60	-
в том числе:		
Проработка лекционного материала	40	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	10	-
Форма(ы) контроля:		зачет

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Б1.В.09.ДВ.06.02 Основы технологии новых материалов

основной образовательной программы

Направление подготовки: 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.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА
направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения заочная

Новомосковск - 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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 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 Министерством 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 N 40168).

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

Целью ознакомительной практики является получение общих представлений об объектах профессиональной деятельности дипломированного бакалавра направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Знакомство с современной структурой химических производств. Формирование представлений об их масштабах, режимах работы, выпускаемой продукции, химических процессах и технологиях, реализуемых на предприятиях, сырье и материалах, логистике, энергообеспечении, масштабах и видах экологического воздействия химических производств на окружающую среду, системой функционирования основных и вспомогательных производств (цехов), профессиональных функций работников, ИТР, управленцев, основными принципами организации и охраны труда, получение навыков практической подготовки

Задачами практики является:

- знакомство обучающихся с основными принципами структуры и организации работы химического предприятия и его основных подразделений;
- ознакомление с требованиями к профессиональной подготовке работников основных профессий;
- формирование умений анализировать типовые технологические процессы, операции, стадии и режимы их

- ведения;
- приобретение знаний об основном оборудовании и технических средствах измерений и формирование умений по организации его обслуживания;
 - готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и

изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

- научиться работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– 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, в том числе в производственных процессах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Ознакомительная практика, Б2.О.01.01 (У) относится к блоку Б2.О.01 «Учебная практика». Ознакомительная практика базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Основы инженерной экологии, Аналитическая химия (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Ознакомительная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики Б.2.О.01, является базой для дальнейшего освоения и формирования компетенций последующих дисциплин, в том числе блока Б1.В.08. Ознакомительная практика совмещена с учебным процессом, изучается в 3 семестре 2 курса.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>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</p>
<p>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>	<p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения 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</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК – 6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК – 6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p>

	<p>УК -6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p>ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем</p>

классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	мире ОПК-1.3 Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.
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-1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.
ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.	ПК-3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности. ПК-3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса. ПК-3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.
ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- режимы работы и структура промышленных предприятий, использующих химические технологии;
- особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива;
- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, в том числе в веществах, используемых в практической работе;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по профессиональной тематике;
- основные представления о технологических процессах, свойствах сырья и продукции; регламентах;
- основное экологическое влияние химических производств на окружающую среду;
- организацию водоснабжения, электро- энергоснабжения, утилизации сточных вод, твердых производственных отходов;

- о наличии систем нормативных документов по качеству, управлению качеством продуктов и изделий химической технологии;
- основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов для обоснования их использования в химической технологии.

Уметь:

- работать в коллективе, грамотно планировать время, отведенное на самостоятельную работу;
- применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать знания о строении различных классов химических соединений для понимания свойств сырьевых материалов, реактивов и товарной химической продукции;
- работать с нормативной и технической документацией, справочной литературой;
- хранить, анализировать и перерабатывать полученную информацию, применять аналитические и численные, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров, оборудования;
- использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;
- составлять текстовые отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ.

Владеть:

- навыками выполнения обязанностей при работе в коллективе;
- навыками организации самостоятельной работы, при решении технологических задач;
- навыками работы с источниками информации, в т.ч. компьютером, как средством хранения, накопления и управления информацией;
- информацией о наличии основной нормативной документации на предприятия (организации) химической или связанной с ней отрасли;
- представлениями о структуре и принципах организации работы промышленных предприятий.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 5/180. Контактная работа 6,3 час., из них лекции 2 час., практические 4 час. (в том числе в форме практической подготовки 4 час), Консультация перед зачетом 2 час. Контроль 4 час. Самостоятельная работа студента 170 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой (3 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	
Контактная работа - аудиторные	0,17	6,3	
Лекции	0,05	2	
Практические занятия (ПЗ)	0,11	4	
Самостоятельная работа	4,72	170	
Контроль	0,11	3,7	
Форма (ы) контроля: Зачет с оценкой	0,01	0,3	
Общая трудоемкость	час.	180	
	з.е.	5	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1	Химическая промышленность и химические технологии. Отрасли. Масштабы производств и их размещение в РФ и на рубежом.	24,5	0,5	0,5	23,5
2	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.	30,5	-	0,5	30
3	Производство источников тока, первичных, аккумуляторов. Режимы работы. Структура промпредприятий, использующих химические технологии, в том числе электрохимические.	22	0,5	1	20,5

4	Особенности гальванических производств на предприятиях машиностроения, приборостроения, радиоэлектронной промышленности. Их роль и место в структуре предприятий.	31,5	-	0,5	31
5	Экологическое влияние электрохимических производств на окружающую среду. Основные факторы. Водоснабжение, электро-, энергоснабжение. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутривозводской.	21	0,5	0,5	20
6	Общие сведения о правилах внутреннего распорядка, должностных инструкция работников, инструкциях по охране труда работников. Службы предприятий.	23	-	0,5	22,5
7	Выпускаемая продукция, полупродукты, переделы. Товарная продукция. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.	23,5	0,5	0,5	22,5

8	Зачет с оценкой	0,3			
	Контроль	3,7			
9	ИТОГО	180	2	4	170

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ 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.</p> <p>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 ЦЗМ 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, крупносерийное, серийное, мелкосерийное производство изделий. Технологии производства неорганических и органических продуктов.</p>
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. Техничко-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 экспортно ориентированных).</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</p>

		<p>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. 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 энергоёмкие крупнотоннажные производства. Размещение в РФ – в местах работы крупных ГЭС в основном Сибирь. Крупнейшие производства - экспортно ориентированы. 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. 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, 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.. 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. 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. . Проблемы утилизации ХИТ.</p>
6	Режимы работы. Структура	<p>Химические (электрохимические) малотоннажные производства. Виды продукции выпускаемой малыми партиями. Химические (электрохимические) технологии</p>

	<p>промпредприятий, использующих химические технологии, в том числе электрохимические.</p>	<p>,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.</p> <p>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. Вспомогательные участки, цеха, службы, отделы, лаборатории, склады, транспорт. Энерго, - ресурсообеспечение гальванических производств.</p>
7	<p>Особенности гальванических производств на предприятиях машиностроения, приборостроения, радиоэлектронной промышленности. Их роль и место в структуре предприятий.</p>	<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. 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	<p>Экологическое влияние электрохимических производств на окружающую среду. Основные факторы.</p>	<p>Побочные продукты (отходы) в жидком, газообразном, твердом состоянии, их утилизация. Экологическое влияния 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.</p> <p>Гальванические производства, оказывающие основное влияние на загрязнение гидросферы. Переработка сточных вод гальванических производств на станциях очистки. Способы очистки воды от ионов тяжелых металлов.</p>
9	<p>Водоснабжение, электро-, энергоснабжение. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутризаводской.</p>	<p>Общие принципы энерго-, ресурсо-, 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.</p> <p>Материалы и реактивы (соли, оксиды, кислоты, щелочи, органические вещества., вспомогательные материалы, металлические аноды, изоляторы и др.)</p> <p>Транспорт внутрицеховой – трубопроводы, напольный, конвейерные линии, кран-балки.</p>
10	<p>Общие сведения о правилах внутреннего распорядка, должностных инструкциях работников, инструкциях по охране труда работников. Службы предприятий.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>

11	<p>Выпускаемая продукция, полупродукты, переделы. Товарная продукция. Современные российские и мировые тенденции в развитии отраслей химической промышленности.</p>	<p>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).</p> <p>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.</p>
----	---	--

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение предприятий, лабораторий и др. структурных подразделений химической промышленности с целью ознакомления с организацией производства и системой охраны окружающей среды на предприятиях и мероприятий по безопасности на производстве;
- посещение отраслевых выставок и музеев с целью расширения знаний об истории, развитии и тенденциях в отрасли производства неорганических веществ;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;
- подготовку к сдаче зачета 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. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

9. 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.

9.1. 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).

9.2. Занятия семинарского типа

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 индивидуальных заданий (докладов).

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

9.3. 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 индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

9.4. Методические рекомендации для преподавателей Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных 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 практических 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, наличии Интернет-ресурсов и т.д.

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.

9.5. Методические указания для студентов

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 по теме практики, составлении отчета по практике, конспектирование информации, полученной в ходе экскурсий; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчетам.

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.

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.

Требования к содержанию отчета по практике.

Промежуточный отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть:

1. Структура и особенности химической промышленности.

2. Исторические этапы развития

3. Ф.И.О. – один из основателей (производства, процесса и т.д). (Пояснения: в этом пункте дается краткая биографическая справка об ученом-химике-технологе, который внес большой вклад в развитие химической промышленности, название пункта выбирает обучающийся самостоятельно)

4. Рациональное размещения производств (на примере любого предприятия отрасли)

5. Влияние химической промышленности на окружающую среду (на примере любого предприятия отрасли)

- заключение;

- список использованных источников;

- приложения (при наличии).

Требования к текстовому оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

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 четкой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы комиссии.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы.

Методические рекомендации 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.

9.6. 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).

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

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.

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

основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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
<u>Миттова, И. Я.</u> История химии с древнейших времен до конца XX века [Текст] : учеб. пособ. : в 2-х т. . Т.1 / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 411 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Бобков. - М. : Химия, 1997. - 399 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
дополнительная литература		

Ученые, изменившие мир [Текст]: научно-популярная литература / пер. А. Н. Степанова. - М. : Эксмо, 2011. - 381 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Лукьянов, П. М. История химических промыслов и химической промышленности России до конца 19 века [Текст] : в 5 т. Т.4 / П. М. Лукьянов ; ред. С. И. Вольфович. - М. : изд-во АН СССР, 1955. - 622 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Лукьянов, П. М. История химических промыслов и химической промышленности России до конца 19 века [Текст] : в 5 т. Т.5 / П. М. Лукьянов ; ред. С. И. Вольфович. - М. : изд-во АН СССР, 1961.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Алисов, Н. В. Размещение химических производств и предприятий [Текст] /	Библиотека НИ РХТУ	Да

Н.В.Алисов, Ю.Ф.Золотарев, М.Э.Савинская. - М. : Химия, 1974. - 230 с.		
Ярошевский, А.Б. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский, С.М. Романова, А.М. Мадякина, И.Г. Шайхиев. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с.	https://e.lanbook.com/book/102107	да
Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-5546-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/143110	да

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.nornik.ru>- ОАО “ГМК”Норникель”

10.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. [Электронно-библиотечная система издательства «Лань»](#) 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.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. [Образовательная платформа «Юрайт»](#) Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. 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: 11.06.2022).
7. Сайты ведущих предприятий отрасли
<https://www.eurochem.ru/>

<https://www.phosagro.ru/>

<https://www.uralchem.ru/>

<http://n-azot.ru/>

11. 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 № 318 Учебная лаборатория «Прикладная электрохимия» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, аппарат для встряхивания, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эл.плитка, источники постоянного тока, вольтметры, макеты гальванического оборудования, сушильный шкаф, оборудование для нанесения гальванического покрытия Стеклянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов	Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено

11.1. 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, экран.

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценивания результатов обучения **в виде знаний** текущий контроль организуется в формах:
– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

Результаты обучения **в виде умений и навыков** (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

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

Учебная (ознакомительная) практика завершается зачетом с оценкой. По итогам практики готовится отчет.

Критериями оценки качества работы являются:

соответствие содержания работы заданию;
грамотность изложения и качество оформления работы;
самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов;

Критериями оценки качества доклада

являются: соответствие содержания доклада содержанию работы; качество изложения материала; качество презентации.
владение профессиональной терминологией;

Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите

отчета по практике являются:

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность; качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция), умение вести дискуссию,
способность к публичной коммуникации.

Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика

являются: ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий; стремление к достижению высоких результатов; готовность к дискуссии, контактность.

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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Ознакомительная практика

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
Ознакомительная практика

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 5/180.

Заочное отделение: Контактная работа 6 час., из них лекции 2 час., практические 4 час. (в том числе в форме практической подготовки 4 час), Консультация перед зачетом 2 час. Контроль 4 час. Самостоятельная работа студента 170 час. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой (3 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Ознакомительная практика, Б2.О..01.01 (У) относится к блоку Б2. «Практики» обязательной части Б2.О..01. Ознакомительная практика базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Основы инженерной экологии, Аналитическая химия (части освоенных компетенций в этих дисциплинах).

Ознакомительная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся по видам профессиональной деятельности, установленных ОПОП.

Успешное освоение программы практики Б.2.О.01, является базой для дальнейшего освоения и формирования компетенций последующих дисциплин, в том числе блока Б1.В.08. Ознакомительная практика совмещена с учебным процессом, изучается в 3 семестре 2 курса.

3. Цели и задачи практики

Целью Ознакомительной практики является получение общих представлений об объектах профессиональной деятельности дипломированного бакалавра направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология». Знакомство с современной структурой химических производств. Формирование представлений об их масштабах, режимах работы, выпускаемой продукции, химических процессах и технологиях, реализуемых на предприятиях, сырье и материалах, логистике, энергообеспечении, масштабах и видах экологического воздействия химических производств на окружающую среду, системой функционирования основных и вспомогательных производств (цехов), профессиональных функций работников, ИТР, управленцев, основными принципами организации и охраны труда, получение навыков практической подготовки

Задачами практики является:

- знакомство обучающихся с основными принципами структуры и организации работы химического предприятия и его основных подразделений;
- ознакомление с требованиями к профессиональной подготовке работников основных профессий;
- формирование умений анализировать типовые технологические процессы, операции, стадии и режимы их ведения;
- приобретение знаний об основном оборудовании и технических средствах измерений и формирование умений по организации его обслуживания;
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;
- научиться работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- 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, в том числе в производственных процессах.

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 производств. Кластеры, ТОР, технопарки, ОЭЗ, на примере ОЭЗ «Узловая», Тульской «Композитной долины»

. Крупнотоннажные химические производства – аммиака, кислот, соды, щелочей, разнообразных минеральных удобрений, производство метанола, мономеров и полимеров, продуктов нефте- и газохимии.

Крупнотоннажные электрохимические производства – электрометаллургия, электролиз расплавов. Производство хлора и щелочей, производство водорода. Производство химических источников тока – первичных и аккумуляторов. Режимы работы и 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 химических и электрохимических производств на окружающую среду. Основные факторы. Организация водоснабжения, электро- энергоснабжения. Утилизация сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутризаводской, внутрицеховой.

Общие сведения о правилах внутреннего распорядка, должностных инструкциях работников, инструкциях по охране труда работников. Службы предприятий. 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 (ИОТ) предприятия (цеха, участка с химическими технологиями).

Базовые требования к профессиональной подготовке работников электрохимических производств (по отраслям). Гальванические производства: поверхностная обработка металлов и покрытия металлами и сплавами. Области применения и назначения гальванических производств. Виды основных технологических процессов.

5. Планируемые результаты Ознакомительной практики при освоении ОПОП.

Проведение практики направлено на формирование следующих компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения

<p>цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</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>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p>УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p> <p>ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.</p>

<p>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.</p>	<p>ПК-1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.</p>
<p>ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>	<p>ПК-3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности. ПК-3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса. ПК-3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p>
<p>ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области</p>	<p>ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p>

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:

- Режимы работы и структура промпредприятий, использующих химические, в том числе электрохимические, технологии,
- особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива;
- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, в том числе в веществах, используемых в практической работе;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по профессиональной тематике;
- основные представления о технологических процессах, свойствах сырья и продукции; регламентах, основн Экологическое влияние химических и электрохимических производств на окружающую среду.. Организацию водоснабжения, электро– энергоснабжения. Утилизацию сточных вод, твердых производственных отходов. Транспорт, в том числе внутризаводской, внутрицеховой.
- Основные представления об аналитических и численных методах решения задач в области описания химических процессов.

- О наличии систем нормативных документов по качеству, управлению качеством продуктов и изделий химической технологии;
- Основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов для обоснования их использования в химической технологии

Уметь:

- работать в коллективе, грамотно планировать время, отведенное на самостоятельную работу;
- применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать знания о строении различных классов химических соединений для понимания свойств сырьевых материалов, реактивов и товарной химической продукции.
- работать с нормативной и технической документацией, справочной литературой
- хранить, анализировать и перерабатывать полученную информацию, применять аналитические и численные, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров, оборудования;
- использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;
- работать с нормативной документацией;
- составлять текстовые отчеты по выполненному заданию согласно требованиям СТО НИ РХТУ;
- использовать знания в области химических дисциплин для решения различных задач в профессиональной деятельности.

Владеть:

- Навыками выполнения обязанностей при работе в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических
- Навыками организации самостоятельной работы, при решении технологических задач;
- навыками работы с источниками информации, в т.ч. компьютером, как средством хранения, накопления и управления;
- Сформированной готовностью к освоению работы по заданному техническому процессу с использованием технических средств для управления процессом и контроля качества сырья и продукции;
- информацией о применении различных классов соединений в химической технологии; их реакционной способностью
- Навыками базовых расчетов с использованием фундаментальных законов естественнонаучных дисциплин
- навыками работы с химическими реактивами (веществами).
- Информацией об наличии основной нормативной документации на предприятия (организации) химической или связанной с ней отрасли
- 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
- Информацией об основных химических соединениях и материалах химической технологии неорганических веществ, технологии электрохимических производств и других химических технологиях
- Представлениями о структуре и принципах организации работы промышленных предприятий, использующих химические технологии.

**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

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

**направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения
заочная

Новомосковск – 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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 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);

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 N 40168).

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

Цель освоения дисциплины – получение знаний по общим принципам и методологии научных исследований, а также по методике написания отчетов, рефератов, научных статей.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы и их информационного обеспечения;
- ознакомление с основами математико-статистической обработки результатов эксперимента и представления научных результатов;
- системное использование полученных знаний при решении конкретных исследовательских задач и проведения научных исследований;

- использование современных информационных технологий при проведении при поиске, хранении информации, обработки и представления экспериментальных данных.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) 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, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для дисциплин: «Технология связанного азота», «Технология минеральных кислот и солей», «Государственная итоговая аттестация» и других профильных дисциплин.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
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
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств
ПК – 5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК – 5.1 Способен 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 – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.
	ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации;
о влиянии состава и свойств исходного сырья на механизм изучаемого процесса;
методику математического моделирования и построения алгоритма проведения эксперимента.

Уметь:

проводить поиск информации по теме научного исследования, а так же её обработку и хранение;
составить план проведения эксперимента по выбранной методике, с учетом состава и свойств исходного сырья.

Владеть:

информацией о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 2/72. Контактная работа 15,35 часа, из них: лекционные 3 час, лабораторные работы - 12 час. Самостоятельная работа студента 53 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,43	15,35
Лекции	-	3
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	12
Контактная работа - промежуточная аттестация	-	0,35
Самостоятельная работа	1,47	53
Форма контроля: зачет	0,10	3,65

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Лаборат занятия час.	СРС час.	Всего час.
1	Введение	0,2	-	3	3,2
2	Эксперимент как предмет исследования.	0,8	10	15	25,8
3	Обработка результатов эксперимента.	1	-	15	16
4	Оформление результатов исследования.	1	1	15	17
	Итоговое занятие	-	1	5	6
	Промежуточная аттестация				4
	Всего	3	12	53	72

5.2. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Наука и ее роль в развитии общества. Методология научного творчества. Общая схема хода научного исследования. Основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации.
2.	Эксперимент как предмет исследования.	Виды и источники ошибок в химическом эксперименте. Выбор методики измерения, приборное оформление эксперимента. Способы планирования эксперимента.

3	Обработка результатов эксперимента.	Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ данных.
4	Оформление результатов исследования.	Запись результатов измерений. Правила оформления отчетов, рефератов, статей (согласно ГОСТ). Подготовка устного сообщения и демонстрационного материала.

5.3 Тематический план лабораторных занятий

№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	Подготовка к проведению эксперимента.	2	Отчет по НИР
2	Проведение научного эксперимента (исследования), его оформление	10	Отчет по НИР
	В с е г о	12	

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение химических, аналитических, научно-исследовательских лабораторий с целью ознакомления со структурой и организацией их работы;
- посещение отраслевых выставок с целью расширения знаний о современном оборудовании аналитических служб предприятий химической отрасли;
- сбор и обработка материалов для написания контрольной работы и отчета по НИР;
- подготовку к сдаче зачета 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. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

8. 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.

8.1. 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).

8.2. 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.

8.3 Лабораторные занятия

Научно-исследовательская работа совмещена с учебным процессом, проводится в объеме 12 часов лабораторных контактных занятий (с элементами научного исследования). Научно-исследовательская работа проводится в учебных и научных лабораториях кафедры (института).

Работа в лаборатории начинается с ознакомления с техникой безопасности.

Во время исследования ведется лабораторный журнал. По окончании исследования студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных занятиях не проводится. Оценивается ход исследовательских работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

8.4. 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 контрольную работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

8.5. Контрольная работа

Контрольная работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания)

Обычно имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание контрольной работы, написанной согласно варианту (шифру зачетной книжки), осуществляет преподаватель по следующим критериям:

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

8.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

По организации научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и может совпадать с темой выпускной квалификационной работы. Тематика исследований должна соответствовать научному направлению работы выпускающей кафедры, а также отвечать задачам, имеющим теоретическое и практическое значение для химической технологии.

Темы разрабатываются преподавателями кафедр, осуществляющими научное руководство НИР. Тематика должна соответствовать определенным требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития науки и техники;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и при возможности тематике выпускных квалификационных работ бакалавров.

Темы НИР могут формулироваться с учетом научных интересов как студентов, так и преподавателя.

Темы научно-исследовательской работы должны обеспечивать следующие свойства: актуальность; преемственность; фундаментальность; практическую ориентированность.

Общее руководство и контроль над организацией научно-исследовательской работы возлагается на руководителя НИР. Руководитель информирует студентов о целях и задачах НИР, выдает задание. Индивидуальное задание на НИР должно содержать тему, исходные данные (объект исследования), рекомендуемую литературу (методики). График работы по проведению исследования составляется в соответствии с расписанием.

Научный руководитель осуществляет контроль за выполнением плана НИР, постановку задач по самостоятельной работе и оказывает соответствующую консультационную помощь; осуществляет систематический контроль над ходом работы; выполняет редакторскую правку и оказывает помощь по всем вопросам, связанным с оформлением отчёта.

При оценивании отчета по НИР учитывается объем выполнения программы НИР, правильность оформления документов, правильность ответов на заданные руководителем НИР вопросы. Итоги аттестации проставляются в экзаменационной ведомости и зачетной книжке.

8.7. 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 организации учебной исследовательской работы

Студент обязан своевременно выполнять задания, предусмотренные программой НИР, указания руководителя, подчиняться действующим в учреждении правилам внутреннего распорядка. Студент при осуществлении НИР получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с работой, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения работы.

Студент:

- проводит исследование по утвержденному индивидуальному плану НИР в соответствии с графиком и режимом работы;
- получает от руководителя работы указания, рекомендации разъяснения по всем вопросам, связанным с её организацией и прохождением;
- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным графиком.

По подготовке отчета по НИР

Отчет о научно-исследовательской работе должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание к НИР
- содержание;
- введение, с указанием цели и задач НИР;
- литературный обзор по теме исследования;
- описание выбранных методик;
- экспериментальная часть;
- результаты работы и их обсуждение;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Отчет, как текстовый документ, должен быть выполнен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе (СТО НИ РХТУ).

Рекомендации по подготовке контрольной работы.

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

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

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

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

Выбор варианта для написания контрольной работы определяется по последней цифре шифра студента. Объем согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 15 страниц).

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.

8.8. 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).

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

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.

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие.-2-е изд., стер.- СПб.:Лань, 2013.- 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие для вузов.- М.: Дашков и К°, 2008.-244с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кузнецова, И.М. Разработка технологии гетерогенной реакции в системе газ-жидкость [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Кузнецова, Э.В. Чиркунов, Х.Э. Харлампиди. — Электрон.дан. — Казань :КНИТУ, 2011. — 49 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13324 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/reader/book/13324/#21	Да
Вершинин В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента	https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#9	Да

[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.		
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

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

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

9.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. 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: 11.06.2022).

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
№ 407 Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской	приспособлено

и промежуточной аттестации		
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ, помещение кафедры) № 411 Лаборатория ТМУ для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Вытяжные шкафы, рН-метр-410, аппарат для встряхивания, муфельная печь, вакуумный насос, аналитические весы ВЛР-200, ультротермостат, шаровая мельница, шкаф. КБС, фотоколориметр, тахометр ЦАТ-2М, Прибор рН-121. центрифуга, эллипка. Весы электр. ASD ЕК-610, Стекланная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» Лаборатория оборудована лабораторной мебелью	приспособлено
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	Шкаф вытяжной, насос вакуумный, водяная баня, весы аналит. ВЛА-200, газоанализатор, дистиллятор, эллипка Стекланная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.	приспособлено
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 408 Студенческая научно-исследовательская лаборатория	Лаборатория оборудована учебной, лабораторной мебелью, Стекланная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы, Вытяжные шкафы (2 шт), Мешалка МРW-3,Термокамера КБС Биологический микроскоп Levenhuk, ИПГ-1, Эллипка 2 компьютера (без подключения к Интернету)	приспособлено
№ 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

10.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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

10.2. Программное обеспечение

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

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией 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) <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](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))

11. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Уровень сформированности компетенции	
		сформирована	не сформирована
		зачтено	не зачтено
		Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
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	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i>
	УК – 1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>
	УК – 1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>
	УК – 1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i>
ПК-2 Способен принимать технические решения при	ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в	<i>Ответы по существу на все</i>	<i>Ответы менее чем на половину</i>

разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств	<i>теоретические вопросы</i>	<i>теоретических вопросов.</i>
ПК – 5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК – 5.1 Способен 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>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i>
	ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i>
	ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.</i>

В результате сформированности компетенции студент:

Знает:

основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации; о влиянии состава и свойств исходного сырья на механизм изучаемого процесса; методику математического моделирования и построения алгоритма проведения эксперимента.

Умеет:

проводить поиск информации по теме научного исследования, а так же её обработку и хранение; составить план проведения эксперимента по выбранной методике, с учетом состава и свойств исходного сырья.

Владеет:

информацией о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

Приложение 1

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы научных исследований**

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72.

Контактная работа 15,35 час., из них: лекционные 3, лабораторные 12. Самостоятельная работа студента 53 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Б1.В.08.05 «Основы научных исследований» относится к вариативной части блока 1. Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия и является основой для дисциплин: «Технология связанного азота», «Технология минеральных кислот и солей», «Государственная итоговая аттестация» и других профильных дисциплин..

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение знаний по общим принципам и методологии научных исследований, а также по методике написания отчетов, рефератов, научных статей.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы и их информационного обеспечения;
- ознакомление с основами математико-статистической обработки результатов эксперимента и представления научных результатов;
- системное использование полученных знаний при решении конкретных исследовательских задач и проведения научных исследований;
- использование современных информационных технологий при проведении при поиске, хранении информации, обработки и представления экспериментальных данных.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Наука и ее роль в развитии общества. Методология научного творчества. Общая схема хода научного исследования. Основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации.
2.	Эксперимент как предмет исследования.	Виды и источники ошибок в химическом эксперименте. Выбор методики измерения, приборное оформление эксперимента. Способы планирования эксперимента.
3	Обработка результатов эксперимента.	Математическая обработка результатов эксперимента. Графический анализ данных.
4	Оформление результатов исследования.	Запись результатов измерений. Правила оформления отчетов, рефератов, статей (согласно ГОСТ). Подготовка устного сообщения и демонстрационного материала.
5	Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана	Интеллектуальная собственность, её объекты. Защита интеллектуальной собственности. Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы. Особенности патентных исследований.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
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

	<p>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</p> <p>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств</p>
<p>ПК – 5</p> <p>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК – 5.1 Способен 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>ПК – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p> <p>ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

основы методики поиска, накопления, обработки и хранения научно-технической информации; о влиянии состава и свойств исходного сырья на механизм изучаемого процесса; методику математического моделирования и построения алгоритма проведения эксперимента.

Уметь:

проводить поиск информации по теме научного исследования, а так же её обработку и хранение; составить план проведения эксперимента по выбранной методике, с учетом состава и свойств исходного сырья.

Владеть:

информацией о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; методикой обработки экспериментальных данных, построение графиков и таблиц с помощью специальных компьютерных программ.

**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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая (проектно-технологическая) практика направление

подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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);

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 N 40168).

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

Целью практики является закрепление и углубление знаний, умений и навыков по дисциплинам общинженерной и профессиональной подготовки, полученных обучающимися при освоении ОПОП в рамках профиля подготовки Технология электрохимических производств. Приобретение навыков практической подготовки к профессиональной деятельности. При прохождении практики необходимо сформировать:

владение методами защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф; способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; готовность использовать нормативные документы по технологии производства, качеству; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, способность анализировать техническую документацию; способность определять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса ;понимание принципов построения технологических схем.

Задачами практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам профиля путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;
- приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;
- 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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика, Б2.В.01.01.(П), «Технологическая (проектно технологическая) практика»-далее «Технологическая практика»,реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б2.В.01. «Производственная практика» для профиля Технология электрохимических производств.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии; Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы); Основы инженерной экологии, Безопасность жизнедеятельности, Ознакомительная практика; Прикладная механика; Теоретическая электрохимия, Металловедение, Материаловедение и защита от коррозии.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
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	ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.
	ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам
	ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации

технологического оборудования к проверке и ремонту	ПК - 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства
	ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования
	ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции
	ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств
	ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса
	ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов
ПК – 3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах	ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности
	ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса
	ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска
ПК – 4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчетов и проектирования
	ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности
	ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технологический регламент всех стадий производственного цикла основного производства;
- действующие нормативные документы по технологии электрохимических процессов;
- правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте;
- функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования
- виды сырья, производственного контроля сырья и готовой продукции;
- основные параметры технологического процесса;
- план ликвидации аварийных ситуаций.

Уметь:

- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты.
- анализировать содержание техрегламента и карт техпроцессов;
- оценивать соответствия изделий и продукции требованиям стандартов;
- оценивать параметры производственного микроклимата;
- обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;

- выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;
- проводить отбор пробы, анализ сырья, материалов и готовой продукции.

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 техники безопасности при работе в производственных помещениях;
- основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования;
- навыками оценки результатов анализа;
- навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость практики составляет 324 ак. час.(все часы в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е). Контактная работа 6 час., из них: лекции – 2 час., практические – 4 час. Самостоятельная работа студента 314 час. Продолжительность практики – в сроки, утвержденные графиком учебного процесса. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	
Контактная работа - аудиторные	0,175	6,3	
Лекции	0,05	2	
Практические занятия (ПЗ)	0,10	4	4
Самостоятельная работа	8,72	314	
Контроль	0,10	3,7	
Форма (ы) контроля: Зачет с оценкой	0,01	0,3	
Общая трудоемкость час.		324	
з.е.	9		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	Общая характеристика предприятия и цеха Правила внутреннего распорядка.	31,5	0,5	1	30
2	Характеристика сырья и готовой продукции Источники сырья, реактивов ,	35			35
3	Технология производства, структура предприятия, производственные связи	35,5	0,5		35
4	Обоснование выбора основного технологического и вспомогательного оборудования, в т.ч. для переработки стоков в соответствии с выбранной технологической схемой.	40,5	0,5	1	39
5	Контроль технологического процесса, методы контроля, Система контроля качества на производстве.	36		1	35
6	Способы устранения и снижения брака. Технология снятия недоброкачественных покрытий. Оборудование для снятия покрытий.	35			35
7	Техника безопасности и охраны а труда на производстве, средства индивидуальной и коллективной защиты. Категорийность производственных помещений электрохимических производств .	35			35

8	Организация обслуживания и ремонта оборудования. Цеховая структура управления производством. Контроль экологических показателей производства	36,5	0,5	1	35
9	Оформление отчета по практике и его защита.	35			35
	Промежуточная аттестация	0,3			
	Контроль	3,7			
	ИТОГО	324	2	4	314

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (выездная, на предприятии)	Наименование раздела дисциплины (стационарная, в структурных подразделениях вуза)
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.
2.	Характеристика сырья и готовой продукции	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	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	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	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	Анализ технологической схемы производства с точки зрения возможности получения брака. Предложения по оптимизации технологического процесса и способам снижения брака.
7.	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.
8.	Структура управления производством. Организация обслуживания оборудования	Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;
- подготовку к сдаче зачета 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. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

9. 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.

9.1. 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).

9.2. 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:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

9.3. 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 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 практических 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, наличии Интернет-ресурсов и т.д.

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.

9.4. Методические указания для студентов

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 по теме практики, составлении отчета по практике, 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.

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,
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Требования к содержанию отчета по практике.

Промежуточный отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Требования к текстовому оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

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. 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 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.

9.5. 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).

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

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.

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

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
<u>Лукомский, Ю. Я.</u> 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
<u>Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахарова Е.В.</u> «Технология электрохимических покрытий». – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с	http://galvanicus.ru/files/?dasoyan_89.djvu	Да
<u>Виноградов С.С.</u> «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		
Журавлев В.И., Жиркова Ю.Н. Технологическая практика. Программа методические указания. Учебно-методическое пособие/ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал):Новомосковск, 2021.- 59 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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
Технологические процессы в гальванотехнике [Текст] : метод. указ. по написанию курс. работы по дисциплин. "Основы электрохимической технологии". Раздел	Библиотека НИ РХТУ	Да

"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.		
Виноградов С.С. Экологически безопасные гальванические производства. – М.: Глобус, 1998. – 302 с. http://galvanicrus.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://galvanicrus.ru/files/?yakimenko_81.djvu .	Библиотека НИ РХТУ http://galvanicrus.ru/files/?yakimenko_81.djvu	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
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://galvanicrus@galvanicrus.ru/techreg/index.php	да
ОСТ 107.460092.001-86 . Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Типовые технологические процессы.	http://galvanicrus.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://galvanicrus.ru/files/?gost/018-2001.doc	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

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

[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»](#)

Иностранные 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”
<https://www.eurochem.ru/>
<http://n-azot.ru/>

10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. 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: 11.06.2022).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование, оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
--	--	--

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	приспособлено
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.;	приспособлено
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.;	приспособлено
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.;	приспособлено

	Количество посадочных мест – 10	
Помещение для самостоятельной работы, аудитория № 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	приспособлено

11.1. 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, экран.

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценивания результатов обучения **в виде знаний** текущий контроль организуется в формах:
– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

Результаты обучения **в виде умений и навыков** (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

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

Технологическая (проектно-технологическая) практика завершается зачетом с оценкой. По итогам практики готовится отчет.

Критериями оценки качества работы являются:

соответствие содержания работы заданию;
грамотность изложения и качество оформления работы;
самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы,
обоснованность и доказательность выводов;

Критериями оценки качества доклада являются:

соответствие содержания доклада содержанию работы;
качество изложения материала;
владение профессиональной терминологией;

Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
умение вести дискуссию,
способность к публичной коммуникации.

Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:

ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
стремление к достижению высоких результатов;
готовность к дискуссии, контактность.

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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Технологическая (проектно-технологическая) практика
основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Технологическая (проектно-технологическая) практика

1. Общая трудоемкость

Очное отделение: Общая трудоемкость практики составляет 216 ак. час. (все часы в форме практической подготовки), 6 зачетных единиц (з.е). Контактная работа 16 час., из них: практические – 8 час, консультации – 8 час. Самостоятельная работа студента 200 час.

Продолжительность практики – 4 недели в сроки, утвержденные графиком учебного процесса, после завершения 6 семестра. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

Заочное отделение: Общая трудоемкость практики составляет 324 ак. час. (все часы в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е). Контактная работа 6 час., из них: лекции – 2 час., практические – 4 час. Самостоятельная работа студента 314 час.

Продолжительность практики – в сроки, утвержденные графиком учебного процесса.

Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Практика, Б2.В.01.01.(П), «Технологическая (проектно технологическая) практика»-далее «Технологическая практика», реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках вариативной части блока Б2.В.01. «Производственная практика» для профиля Технология электрохимических производств.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Процессы и аппараты химической технологии; Общая химическая технология (общие принципы химической технологии, технологические схемы, узлы); Основы инженерной экологии, Безопасность жизнедеятельности, Ознакомительная практика; Прикладная механика; Теоретическая электрохимия, Металловедение, Материаловедение и защита от коррозии.

3. Цель изучения дисциплины

Целью практики является закрепление и углубление знаний, умений и навыков по дисциплинам общинженерной и профессиональной подготовки, полученных обучающимися при освоении ОПОП в рамках профиля подготовки Технология электрохимических производств. Приобретение навыков практической подготовки к профессиональной деятельности. При прохождении практики необходимо сформировать:

владение методами защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф; способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; готовность использовать нормативные документы по технологии производства, качеству; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, способность анализировать техническую документацию; способность определять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса ;понимание принципов построения технологических схем.

Задачами практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам профиля путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;
- приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;
- 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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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.
Характеристика сырья и готовой продукции	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.
Технология производства	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.
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.
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.
Способы устранения и снижения брака	Анализ технологической схемы производства с точки зрения возможности получения брака. Предложения по оптимизации технологического процесса и способам снижения брака.
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.
Структура управления производством. Организация обслуживания оборудования	Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и	УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

военных конфликтов	
<p>ПК-1</p> <p>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</p>	<p>ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.</p> <p>ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам</p> <p>ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации</p> <p>ПК - 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства</p> <p>ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования</p> <p>ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов</p>	<p>ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции</p> <p>ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств</p> <p>ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса</p> <p>ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов</p>
<p>ПК – 3</p> <p>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах</p>	<p>ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</p> <p>ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса</p> <p>ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска</p>
<p>ПК – 4</p> <p>Готов применять цифровые</p>	<p>ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчетов и проектирования</p>

информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности
	ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- технологический регламент всех стадий производственного цикла основного производства;
- действующие нормативные документы по технологии электрохимических процессов;
- правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте;
- функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования
- виды сырья, производственного контроля сырья и готовой продукции;
- основные параметры технологического процесса;
- план ликвидации аварийных ситуаций.

Уметь:

- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты.
- анализировать содержание техрегламента и карт техпроцессов;
- оценивать соответствия изделий и продукции требованиям стандартов;
- оценивать параметры производственного микроклимата;
- обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;
- выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;
- проводить отбор пробы, анализ сырья, материалов и готовой продукции.

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 техники безопасности при работе в производственных помещениях;
- основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования;
- навыками оценки результатов анализа;
- навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического 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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Преддипломная практика направление подготовки: 18.03.01

Химическая технология

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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);

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 N 40168).

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

Целью преддипломной практики является закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе освоения основной образовательной программы, получение профессионального опыта, а также сбор и анализ материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

закрепление и углубление знаний по дисциплинам общинженерной и профильной путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации, автоматизации производства и технологических процессов;

приобретение и формирование навыков организации охраны труда на производственных участках;
 приобретение навыков в реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
 владение информацией о структуре предприятия, о роли и месте производства, использующих химические технологии;
 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 творчески решать возникающие производственно-технические задачи;
 приобретение практических навыков подбирать современное оборудование для 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;
 сбор в достаточном объеме материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока практик ОПОП **Б2.В.01.02 (Пд)**. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения всех профильных дисциплин направления подготовки. Продолжительность практики – 6 недели в сроки, утвержденные графиком учебного процесса. Практика проводится на предприятии, в организации (утвержденных базах практики по данному профилю) или в структурных подразделениях НИ РХТУ. Способы проведения практики: выездная/стационарная. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений 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	ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования. ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации ПК 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции

	ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств
	ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса
	ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов
ПК – 3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах	ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности
	ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса
	ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска
ПК – 4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования
	ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности
	ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач
ПК – 5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК – 5.1 Способен 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 – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
	ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
	ПК – 5.4 Готов 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

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

	Практика выездная, на предприятии	Практика стационарная, в структурных подразделениях вуза
Знать	<p>технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла, основные регламентные параметры технологического процесса;</p> <p>теоретические основы процессов и механизмы их протекания, факторы, влияющие на их характеристики;</p> <p>специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия оборудования для производственных процессов, функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования;</p> <p>требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования, их характеристики в регламентных условиях;</p> <p>виды сырья и методы производственного контроля сырья и готовой продукции;</p> <p>правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте.</p>	<p>основные методы работы с технической и нормативной документацией, способы хранения, обработки и защиты информации;</p> <p>основные физические теории для понимания принципов работы приборов и устройств;</p> <p>свойства химических соединений и материалов для решения практических задач;</p> <p>специфику процессов и условия их ведения, устройство и принцип действия оборудования и приборов для решения практических задач;</p> <p>методику планирования и проведения химического эксперимента (исследования);</p> <p>методы и средства для аналитического контроля (сопровождения) химического эксперимента (исследования);</p> <p>правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической или другой лаборатории;</p> <p>способы предотвращения или устранения негативных факторов при проведении исследования;</p> <p>способы обработки и представления экспериментальных данных.</p>
Уметь	<p>изучать техническую документацию;</p> <p>оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов;</p> <p>обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов, выбор технических средств ведения процесса;</p> <p>обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации;</p> <p>определять уровень отклонения технического состояния оборудования, как требующего ремонта;</p> <p>выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;</p> <p>анализировать факторы производственного процесса на предмет их вредного воздействия;</p> <p>использовать средства защиты от негативных воздействий;</p> <p>оказывать первую доврачебную помощь;</p> <p>составлять отчеты о проделанной работе</p>	<p>изучать и анализировать различные информационные источники, составлять литературный обзор по теме исследования;</p> <p>обрабатывать и оценивать результаты исследования, делать соответствующие выводы;</p> <p>обосновано выбирать контрольные параметры и технических средства для безопасного ведения процессов;</p> <p>обосновано подбирать оборудование и средства измерения на основе анализа технической документации;</p> <p>выявлять и предотвращать отклонения от установленных параметров процесса;</p> <p>проводить экспериментальные исследования;</p> <p>обеспечить безопасную работу на экспериментальной установке и в лаборатории;</p> <p>измерять и оценивать параметры микроклимата на рабочем месте;</p> <p>использовать средства защиты от негативных воздействий;</p> <p>оказывать первую доврачебную помощь;</p> <p>составлять отчеты о проделанной работе.</p>
Владеть	<p>навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций);</p> <p>навыками использования нормативно-технической документации;</p> <p>навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения;</p> <p>навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях;</p> <p>навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовке к ремонту и приемке из ремонта;</p> <p>навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений;</p> <p>навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования</p> <p>навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения профессиональных задач.</p>	<p>навыками применения технических средств для измерения основных свойств материалов и параметров процесса (операций);</p> <p>навыками использования нормативно-технической документации;</p> <p>навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения;</p> <p>навыками техники безопасности при работе в помещениях химических и других лабораторий;</p> <p>навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений;</p> <p>навыками устранения отклонений от установленных режимов работы оборудования и средств измерения;</p> <p>навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения профессиональных задач;</p> <p>методиками химического анализа, теоретического и экспериментального исследования.</p>

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 324 ак. час. (в том числе 4 час. в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	
Контактная работа - аудиторные	0,17	6,3	
Практические занятия (ПЗ)			
Самостоятельная работа	8,72	314	
Контроль	0,1	3,7	
Форма (ы) контроля: Зачет с оценкой	0,01	0,3	
Общая трудоемкость	час.	324	
	з.е.	9	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	Постановка целей и задач преддипломной практики	31	1		30
2	Общая характеристика предприятия и цеха	35			35
3	Характеристика сырья и готовой продукции	35			35
4	Описание технологического процесса	41		2	39
5	Основное и вспомогательное технологическое оборудование	37		2	35
6	Контроль технологического процесса, Методы и средства автоматического контроля	35			35
7	Техника безопасности и охраны труда на производстве	35			35
8	Охрана окружающей среды	35			35
9	Оформление отчета по практике	36	1		35
	Промежуточная аттестация зачет с оценкой	0,3			
	Контроль	3,7			
	ИТОГО	324	2	4	314

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (выездная, на предприятии)	Наименование раздела дисциплины (стационарная, в структурных подразделениях вуза)
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. 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 Контроль качества.	Структура управления заводом, цехом. Штаты цеха. График сменности. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования Мероприятия по организации контроля качества продукции

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- сбор и обработка материалов для написания отчета по практике;
- подготовку к сдаче зачета 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. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

9.1. 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 обучаю-

щихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

9.2. 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 индивидуальные задания

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

9.3. 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 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 практических 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, наличии Интернет-ресурсов и т.д.

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.

9.4. Методические указания для студентов

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 по теме практики, составлении отчета по практике, 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.

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,
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа.

Требования к содержанию отчета по практике.

Промежуточный отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Требования к текстовому оформлению отчета по практике.

Отчет должен быть оформлен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе - СТО НИ РХТУ

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. 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 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.

9.5. 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).

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

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.

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

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература <u>Лукомский, Ю. Я.</u> 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
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.	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
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
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
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
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_nemetallicheskie.djvu	Да
ПОТ РМ-018-2001 . Межотраслевые правила по охране труда при нанесении металлопокрытий.	http://galvanicus.ru/files/?gost/018-2001.doc	Да

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Гальванотехника и обработка поверхности»*](#);

[ИНТЕРНЕТ-САЙТ РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ГАЛЬВАНОТЕХНИКОВ \[www.galvanicrus.ru\]\(http://www.galvanicrus.ru\)](#)

[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.nornik.ru>- ОАО “ГМК”Норникель”

<https://www.eurochem.ru/>

<http://n-azot.ru/>

10.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis6_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2022).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование, оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
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	приспособлено
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: ИРС-Pro MF, П-5827М, ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8, ультратермостат УТУ-2, установка с вращающимся 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	приспособлено
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	приспособлено
Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 318	Комплекты учебной мебели, лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др.; лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: весы: техни-	приспособлено

Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29	ческие 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 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 – 10	
Помещение для самостоятельной работы, аудитория № 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	приспособлено

11.1. 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, экран.

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (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-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, 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. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценивания результатов обучения **в виде знаний** текущий контроль организуется в формах:
– устного опроса (фронтальной беседы, собеседования);

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (подготовка к итоговой конференции по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики на месте ее прохождения, дискуссия на защите практики и т.п.).

Результаты обучения **в виде умений и навыков** (владений) в ходе освоения практики проверяются при защите отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, а именно соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендован-

ной и справочной литературы; пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы, обоснованность и доказательность выводов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения, например, грамотность изложения и качество оформления работы не на высоком уровне, не достаточная глубина проработки материала, обоснованность и доказательность выводов не явная.

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

Технологическая (проектно-технологическая) практика завершается зачетом с оценкой. По итогам практики готовится отчет.

Критериями оценки качества работы являются:

соответствие содержания работы заданию;
грамотность изложения и качество оформления работы;
самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы,
обоснованность и доказательность выводов;

Критериями оценки качества доклада являются:

соответствие содержания доклада содержанию работы;
качество изложения материала;
владение профессиональной терминологией;

Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:

содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
умение вести дискуссию,
способность к публичной коммуникации.

Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:

ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
стремление к достижению высоких результатов;
готовность к дискуссии, контактность.

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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Преддипломная практика
основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
Преддипломная практика

1. Общая трудоемкость:

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 324 ак. час. (все часы в форме практической подготовки), 9 зачетных единиц (з.е).

Очное отделение: Контактная работа 32 час, из них: практические занятия – 20 час., консультации – 12 час. Самостоятельная работа студента 292 час.

Заочное отделение: Контактная работа 8 час, из них: лекции – 2 час., практические занятия – 4 час., контроль – 4 час. Самостоятельная работа студента 314 час.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Преддипломная практика, Б2.В.01.03(Пд), реализуется в рамках блока «Практики», в части, формируемой участниками образовательных отношений «Производственная практика», Б2.В.01, профиля «Технология электрохимических производств».

Практика базируется на знаниях, полученных при изучении всех дисциплин Обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений в рамках ОПОП профиля «Технология электрохимических производств». При прохождении практики проходит формирование практической подготовки в основном по профильным дисциплинам

Безопасность жизнедеятельности; Оборудование и основы проектирования электрохимических производств. Методы контроля электрохимических производств; Экология электрохимических производств. Основы электрохимических технологий, Функциональная гальванотехника.

3. Цель изучения дисциплины

Целью преддипломной практики является закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе освоения основной образовательной программы, получение профессионального опыта, а также сбор и анализ материала, необходимого для написания ВКР- выпускной квалификационной работы. Приобретение и закрепление практических навыков при осуществлении технологических процессов в соответствии с регламентом, использовании нормативных документов.

Принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. Сформировать готовность анализировать техническое состояние, и принимать решения об профилактических осмотрах и текущем ремонте оборудования.

Задачами преддипломной практики являются:

закрепление и углубление знаний по дисциплинам общинженерной и профильной путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации, автоматизации производства и технологических процессов;

приобретение и формирование навыков организации охраны труда на производственных участках;

приобретение навыков в реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;

владение информацией о структуре предприятия, о роли и месте производства, использующих химические технологии;

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 творчески решать возникающие производственно-технические задачи;

приобретение практических навыков подбирать современное оборудование для 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;

сбор в достаточном объеме материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

4. Содержание дисциплины

Способы проведения практики: выездная/стационарная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (выездная, на предприятии)	Наименование раздела дисциплины (стационарная, в структурных подразделениях вуза)
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, технико-экономические 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений 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	ПК – 1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования.
	ПК – 1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам
	ПК – 1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации

и ремонту	ПК 1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства
	ПК – 1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования
	ПК – 1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	ПК – 2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции
	ПК – 2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств
	ПК – 2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса
	ПК – 2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов
ПК – 3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах	ПК – 3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности
	ПК – 3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса
	ПК – 3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска
ПК – 4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области	ПК – 4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчетов и проектирования
	ПК – 4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности
	ПК – 4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач
ПК – 5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК – 5.1 Способен 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 – 5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
	ПК – 5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
	ПК – 5.4 Готов 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

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

Технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла.
действующие нормативные документы по сертификации продукции и системе качества.
Теоретические основы процессов и механизмы их протекания, факторы, влияющие на их характеристики.
Правила охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте.
Принципы работы оборудования, его отдельных агрегатов и технические характеристики в регламентных условиях.
Требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования.
Специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия нового оборудования для производственных процессов.
Функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования
Виды сырья и методы производственного контроля сырья и готовой продукции.
Основные регламентные параметры технологического процесса.

Уметь:

Использовать содержание технологического регламента и карт техпроцессов для их практической реализации.
Оценивать соответствия изделий и продуктов требованиям стандартов.
Обосновывать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов, выбор технических средств ведения процесса.
Оценивать параметры производственного микроклимата.
Проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования.
Определять уровень отклонения технического состояния оборудования, при котором требуется ремонта.
Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации.
Проводить отбор проб, анализировать сырье, материалы и готовую продукцию.
Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса.

Владеть:

Навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров технологического процесса (операций).
Навыками использования нормативно-технической документации.
Навыками принятия конкретных технологических решений и оценки экологических последствий их применения.
Навыками техники безопасности при работе в производственных помещениях.
Навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные режимы работы.
Навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовке к ремонту и приемке из ремонта.
Изучать техническую документацию.
Базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и готовностью их применить для регламентной эксплуатации нового оборудования.
Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования навыками оценки результатов анализов и контрольных измерений.
Навыками использования правил охраны труда и техники безопасности на промышленном объекте.

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»
(Новомосковский институт им. Д.И. Менделеева)**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2022

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»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

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);

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 N 40168).

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 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации от 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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» 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

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- выявление уровня компетенций выпускников и их соответствия требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (профиль Технология электрохимических производств)

- определение степени готовности выпускника к основному и дополнительным видам профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к блоку 3 "Государственная итоговая аттестация". Государственная итоговая аттестация обучающихся по основной образовательной программе высшего образования бакалавриата «Технология электрохимических производств» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» состоит из аттестационного испытания - подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) представляет собой выполненную выпускником работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Видами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (направленность (профиль) «Технология электрохимических производств»), являются технологический и научно-исследовательский.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции: Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИУК)
1	2	3
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
Разработка и реализация проектов	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 решения 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
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2 При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды УК-3.3

		<p>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>
Коммуникация	<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p>УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p>УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p>УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.4 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p>УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и</p>	<p>УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p>

	профессиональной деятельности	<p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>
Безопасность жизнедеятельности	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>
Инклюзивная компетентность	<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-9.2 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p> <p>УК-9.3 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченное возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей</p>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-10.1 Собирает и обрабатывает данные, необходимые для принятия обоснованных экономических решений</p> <p>УК-10.2 Производит расчет числовых значений экономических показателей</p> <p>УК-10.3 Формирует обоснованные экономические решения в конкретной области профессиональной деятельности</p> <p>УК-10.4 Оценивает последствия принятого экономического решения в конкретной области профессиональной деятельности</p>
Гражданская позиция	<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения</p> <p>УК-11.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению</p> <p>УК-11.3</p>

		Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции УК-11.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления
--	--	--

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений общепрофессиональных компетенций
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. ОПК-1.2 Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире ОПК-1.3 Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные математические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Применяет основные экспериментальные методы исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов химической технологии.
Адаптация к производственным условиям	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства ОПК-3.2 Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в

		области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса ОПК-4.2 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для обеспечения заданных параметров готовой продукции ОПК-4.3 Способен определять и рассчитывать основные показатели технологического процесса, определять технические параметры и их влияние на технологический процесс
Научные исследования и разработки	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные ОПК-5.2 Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности ОПК-5.3 Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	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-1.1 Способен настраивать и проводить проверку оборудования. ПК-1.2 Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. ПК-1.3 Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации. ПК-1.4 Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. ПК-1.5 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов

			<p>работы основного технологического оборудования.</p> <p>ПК-1.6 Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.</p>
<p>Управление технологическими процессами промышленного производства</p>	<p>Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования</p>	<p>ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.</p>	<p>ПК-2.1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.</p> <p>ПК-2.2 Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств.</p> <p>ПК-2.3 Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p> <p>ПК-2.4 Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.</p>
<p>Контроль соблюдения технологической дисциплины</p>	<p>Нормативно-правовые акты в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности</p>	<p>ПК-3 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p>	<p>ПК-3.1 Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.</p> <p>ПК-3.2 Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.</p> <p>ПК-3.3 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p>

Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий	Средства автоматизации и управления технологическими процессами	ПК-4 Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.	ПК-4.1 Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчётов и проектирования. ПК-4.2 Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности. ПК-4.3 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач.
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1 Способен 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-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ. ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. ПК-5.4 Готов 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.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен

знать:

- физико-химические основы получения неорганических веществ, применять эти знания на практике;
- основные стадии и специфику проектирования оборудования для производства неорганических веществ;

- теоретические, организационные, нормативно-технические и практические основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- основные требования к представлению результатов выполненной работы.

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы, в том числе с применением современных технологий;
- выполнять материальные, тепловые, конструктивно-механические расчеты, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
- анализировать технологическую схему производства с точки зрения энерго-, ресурса сбережения, а также экологической безопасности;
- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;

владеть:

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации различных видов работ;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- современными методами исследования и анализа поставленных проблем.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./час): 6/216. Форма промежуточного контроля: защита ВКР. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, определяемые календарным графиком учебного процесса.

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216
Контактная работа - аудиторные	0,014	0,5
Конт. работа – промежуточная аттестация		0,5
Самостоятельная работа	5,986	215,5
Форма (ы) контроля:	защита с оценкой	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ раздела	Наименование <i>темы</i> (раздела) дисциплины	СРС час.	Всего час.
1	Проведение подготовительного этапа к выполнению ВКР	25,5	25,5
2	Основной этап выполнения ВКР	100	100
3	Заключительный этап выполнения ВКР	90	90
4	Конт. работа – промежуточная аттестация		0,5
	Всего акад.час.	215,5	216

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной и другой доступной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

- сбор и обработка материалов для написания ВКР;
- подготовку к защите ВКР.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Проведение подготовительного этапа к выполнению ВКР	Получение (выбор) темы выпускной квалификационной работы на кафедре, утверждение руководителя; получение задания на выполнение ВКР Составление тематического плана литературного обзора, его представление и согласование с руководителем ВКР; Написание и представление руководителю ВКР введения и первого раздела (литературный обзор) выпускной квалификационной работы, с учетом данных преддипломной практики;
2	Основной этап выполнения ВКР	Доработка первого раздела с учетом рекомендаций руководителя, постановка и конкретизация задачи на основании анализа литературных и других источников информации; Разработка технологических карт, процессов, обоснования режимов отдельных операций; Подбор, а также расчет комплектации оборудования, его размеров, проведение компоновок; Расчеты материального, электрического, теплового балансов. Подбор выпрямительного и другого необходимого оборудования и комплектующих; Организация контроля качества, способы и оборудование для устранения брака; Экологическая оценка производства, технологии очистки сточных вод. Основы охраны труда на производстве. Выполнение графической части ВКР; Оформление выпускной квалификационной работы, в соответствии с требованиями ВКР и представление ее руководителю на проверку
3	Заключительный этап выполнения ВКР	Доработка выпускной квалификационной работы с учетом замечаний руководителя. Получение допуска к предварительной защите от руководителя. Предварительная защита выпускной квалификационной работы на заседании выпускающей кафедры, доработка выпускной квалификационной работы с учетом замечаний, полученных на предварительной защите, передача выпускной квалификационной работы для проверки в системе «Антиплагиат» и для написания отзыва руководителя. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы перед государственной экзаменационной комиссией

7. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает подготовку к процедуре защиты 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.

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. Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов, проведенных научных исследований и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, 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».

Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА НИ РХТУ, присваивается квалификация «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

8. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

8.1. Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы (ВКР)

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную **разработку**, в которой решается актуальная задача по **исследованию, совершенствованию и оптимизации** химико-технологических процессов, обеспечивающих получение химических веществ, материалов, изделий, продукции соответствующего качества; **изучению** состава и свойств веществ и материалов; **разработке** технологических процессов их получения, подбору основного и вспомогательного оборудования, организации системы производственного контроля качества, оптимизации технологических процессов с учетом экономических аспектов.

В работе выпускник использует:

- методы решения задач на определение оптимальных параметров отдельных процессов и технологических схем, обосновывает их выбор;
- подбирает (исследует) состава 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.

Выпускная квалификационная работа может включать также результаты технико-экономической и экологической оценки законченной разработки.

ВКР выполняется в виде расчетной, проектной, аналитической или научно-исследовательской работы, отвечающей требованиям ФГОС по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология», с учетом направленности (профиля) подготовки 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;
- согласовать с руководителем тему 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;
- 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;
- провести анализ используемого оборудования, оценить его современность и перспективность;

- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКР математических, статистических и экспериментальных методов исследования;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

8.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Название ВКРБ 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 насыпном 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»

8.3 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную 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 план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) получение (выбор) темы выпускной квалификационной работы на кафедре, утверждение руководителя;
- 2) составление тематического плана литобзора и представление его руководителю 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 замечаний 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 и теплового балансов. Подбор соответствующего оборудования или комплектующих;
- 8) контроль качества и способы устранения брака;
- 9) экологическая оценка производства. Основы охраны труда на производстве.
- 10) 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 проходит нормоконтроль и предоставляется студентом на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра представляет работу для проверки на уровень заимствований, организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные кафедрой.

ВКР может быть допущена к защите при наличии следующих документов:

- 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.

8.4. 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, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- члены ГЭК поочередно задают выпускнику вопросы по теме ВКР;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- 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 профессиональными компетенциями 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.

Оценка выставляется с учетом 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 работы.

Заседание ГЭК по защите каждой работы оформляется протоколом. После заседания ГЭК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающихся.

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 дня защиты.

8.5. 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.

При оценке результатов защиты выпускной квалификационной работы могут быть приняты во внимание публикации, отзывы работников системы образования и научных учреждений по тематике исследований.

Решением государственной экзаменационной комиссии могут быть особо отмечены бакалаврские работы, представляющие теоретическую либо практическую значимость. Выпускная квалификационная работа может быть рекомендована государственной экзаменационной комиссией к опубликованию, автор работы к поступлению в магистратуру.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

9. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

Для проведения Государственной итоговой аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускных квалификационных работ 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.

10. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТоговых ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

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. Состав апелляционной комиссии утверждается приказом директора, одновременно с формированием ГЭК. 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 ГИА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно, в установленные в вузе сроки.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Методические рекомендации для преподавателей

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает студенту задание на выполнение выпускной квалификационной работы с указанием срока окончания работы, утверждённое заведующим кафедрой, задание на сбор исходных данных к проектированию/НИР;
- выдает кафедральные методические указания, в которых устанавливается обязательный объём ВКР применительно к направлению, и требования к оформлению ВКР;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, монографии и другие источники по теме;
- проводит систематические, предусмотренные календарным графиком работы студента и расписанием, беседы и проводит, по мере надобности, консультации;
- осуществляет общий контроль за ходом выполнения ВКР и проверяет качество работы по частям или в целом;

- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- проверяет выполнение работы (по частям или в целом).

По предложению руководителя выпускной квалификационной работы в случае необходимости кафедра имеет право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы. Консультантами по отдельным разделам выпускной квалификационной работы могут назначаться профессора и преподаватели высших учебных заведений, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и организаций.

Руководитель ВКР обязан предупредить обучающегося о проверке работы на наличие плагиата, допустимых пределах заимствований и о необходимости самостоятельной проверки текста ВКР до сдачи ее на кафедру.

12.2. Методические указания для студентов

Перед выполнением выпускной квалификационной работы студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины;
- методическими разработками, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком консультаций преподавателей.

Методические указания по написанию выпускной квалификационной работы

Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы:

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 18.03.01 «Химическая технология» может носить теоретический, научно-исследовательский или технологический характер.

Структурными элементами выпускной квалификационной работы (ВКР) являются: пояснительная записка, графический и (или) демонстрационный материал.

Графическим материалом являются чертежи и схемы. Объем графической части рекомендуется 3–4 листа формата А1 по ГОСТ 2.301-68. Демонстрационным материалом являются демонстрационные плакаты, раздаточный материал (макеты, образцы, действующие модели), мультимедийные презентации и т. д. Рекомендуемый объем мультимедийной презентации 10-20 слайдов.

Примерная структура пояснительной записки:

Титульный лист

Задание на ВКРБ

Реферат

Содержание

Введение

1 Литературный обзор

2 Технологическая часть (или Расчетная часть или Экспериментальная часть или Исследовательская часть – *на усмотрение руководителя ВКР*)

3 Охрана труда и промышленная безопасность

4 Техничко-экономические расчеты (*на усмотрение руководителя ВКР*)

Заключение (или Выводы по работе или Обсуждение результатов - *на усмотрение руководителя ВКР*)

Список используемых источников

Приложения

В пояснительную записку вкладываются (не подшиваются) отзыв руководителя ВКР и Протокол проверки ВКР на объем заимствования (совпадения) согласно Положению об использовании системы «Антиплагиат».

Объем пояснительной записки рекомендуется от 70 до 100 страниц текста, подготовленного с помощью текстового процессора, напечатанного на одной стороне каждого листа бумаги формата А4, без учета приложений.

Объем отдельных разделов пояснительной записки и графической части может меняться в зависимости от сложности задания и определяется руководителем выпускной квалификационной работы по согласованию со студентом. При этом общий объем работы сохраняется.

Оформление текста пояснительной записки и иллюстрационного материала (чертежей) также должно соответствовать требованиям действующих ГОСТов.

Общими требованиями к работе и первичными критериями качества её выполнения являются:

1. логичность в изложении материала при раскрытии темы;
2. обоснованность актуальности темы;
3. полнота изложения вопросов плана;
4. привлечение достаточно широкого круга учебной и научной литературы и, в первую очередь, первоисточников;

5. самостоятельность и доказательность выводов и предложений, которые содержатся в соответствующих разделах работы и заключения;
6. грамотность написания, правильность и аккуратность оформления.

Допуск обучающегося к защите ВКР осуществляется с учетом проверки её содержания на объём заимствований и размещения текста ВКР в ЭБС Института за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну.

Проверка на объем заимствований

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц. Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

При предоставлении подготовленной ВКР на кафедру обучающийся заполняет «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева», в котором фиксируется информация о его ознакомлении с фактом проверки указанной работы с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», результатами экспертизы и возможными санкциями, которые последуют при обнаружении плагиата. Обучающийся также дает согласие на размещение своей ВКР в сети Интернет и использование всей работы или ее части по усмотрению Института. Оригинал «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева» передается в библиотеку Института.

Обучающийся представляет руководителю ВКР, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты. Обучающийся несёт ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Если ВКР содержит оригинального текста по программе высшего образования – бакалавриата не менее 65%, то справка (1-я страница отчета, заверенная секретарем ГЭК, содержащая дату проверки; имя пользователя; фамилию, имя, отчество обучающегося; результаты технической проверки на наличие заимствований) прилагается к документам, предусмотренным «Положением о государственной итоговой аттестации выпускников бакалавриата в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», передается в ГЭК до начала ее работы.

Если ВКР содержит оригинального текста менее 65 %, то ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее, чем за 5 календарных дней со дня ее возврата.

Если после повторной проверки сервисом «Антиплагиат РХТУ» уровень заимствования превышает пороговое значение, то ВКР и справка (отчет) о уровне заимствований рассматриваются комиссией. Комиссию формирует зав.кафедрой под своим руководством в составе руководителя ВКР, руководителя ООП и не менее 1 специалиста (эксперта) в данной области – члена ГЭК, которая рассматривает справку и содержание ВКР и составляют справку, в которой указывается допускается ли ВКР к защите.

Не считаются воспроизведением/цитированием включенные в текст ВКР: исходные формулы с расшифровкой величин, приведенных в них; шапки типовых таблиц, графиков и диаграмм; библиографические описания источников (за исключением списков литературы, воспроизведенных фрагментами более 30 % или целиком); расчеты по типовым методикам; определение понятий, терминов и сокращений, используемых в ВКР; фрагменты нормативных правовых актов и локальных актов организаций, предприятий, включенные в текст ВКР в качестве иллюстраций и примеров (при условии соблюдения правил цитирования). Цитируемые фрагменты, в частности, нормативные правовые акты и локальные акты организаций, предприятий целесообразно переносить в приложение, которое не является частью работы.

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. 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.

12.3. 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).

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.

13. 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.

13.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины а) основная литература

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
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
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
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_nemetallicheskie.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 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

13.2. Рекомендуемые источники информации журналы и интернет –ресурсы:

[Журнал «Электрохимия»*](#);

[Журнал «Защита металлов»*](#);

[Журнал «Изв.вузов Химия и химическая технология»*](#)

[Журнал «Изв.вузов. Цветная металлургия»*](#)

[Журнал «Расплавы»](#)

[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:

<http://www.rosatom.ru>- Сайт госкорпорации РОСАТОМ

<http://www.vniiht.ru>- Сайт ВНИИХТа

<http://www.ihte.uran.ru>- Сайт ИВТЭ УРО РАН

13.3. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

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

12.4. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» 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 244Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. 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: 11.06.2022).

14. 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 № 313 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов	Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено

14.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

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.

14.2. 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
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>).

15. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА 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);

Устный опрос проводится при защите ВКР.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии и шкала оценивания:

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 при выполнении ВКР согласно календарного плана. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки выполнения заданий согласно календарного плана

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.

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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

основной образовательной программы

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): «Технология электрохимических производств»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»
Государственная итоговая аттестация

1. Общая трудоемкость: (з.е./ак.час): 6/216

Очное отделение. Контактная работа 20,5 час., из них консультации 20,5 час. Самостоятельная работа студента 195,5 час. Форма итогового контроля: оценка по итогам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в 8 семестре на 4 курсе.

Заочное отделение. Контактная работа 0,5 час., из них консультации 0,5 час., контроль 20 час. Самостоятельная работа студента 195,5 час. Форма итогового контроля: оценка по итогам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в А (10) семестре на 5 курсе.

2. Место Государственной итоговой аттестации «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» в структуре образовательной программы.

«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», Б3.01(Д), реализуется в рамках Блока 3 - Государственная итоговая аттестация, далее, ГИА, по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология неорганических веществ», и проводится после завершения теоретического и практического курсов обучения по соответствующей ОПОП в 8 семестре для очной и в А (10) семестре для заочной форм обучения.

3. Цели государственной итоговой аттестации

Целью ГИА в форме «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», является оценка уровня 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 универсальным компетенциям (УК).

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1.**
- 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.**
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, **УК-3.**
- Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), **УК-4.**
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, **УК-5.**
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, **УК-6.**
- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, **УК-7.**
- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, **УК-8.**
- Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах, **УК-9.**
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, **УК-10.**
- Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению, **УК-11.**

По общепрофессиональным компетенциям (ОПК)

- Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, **ОПК-1.**
- Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, **ОПК-2.**
- Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии, **ОПК-3.**

- Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, **ОПК-4**.
- Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, **ОПК-5**.
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, **ОПК-6**.

По профессиональным компетенциям (ПК), технологический тип задач:

-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**.

-Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов, **ПК-2**.

-Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах, **ПК-3**.

-Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области, **ПК-4**.

По профессиональным компетенциям (ПК), научно-исследовательский тип задач:

-Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ, **ПК-5**.

Содержание программы

«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Содержание ВКР в области производственно-технологической деятельности включает:

- описание вводной части – характеристика, история предприятия, цеха, производства, роль и место среди подобных отечественных и зарубежных предприятий;
- проведение литературного и патентного поиска для составления литобзора по тематике ВКР, сбор информации о теоретических и практических аспектах разрабатываемого технологического процесса и о применяемом оборудовании;
- выбор оптимального технологического процесса (методики исследований), обоснование параметров (режимов) его ведения на разных стадиях и операциях;
- характеристика сырья, реактивов, материалов, способов подготовки к использованию в техпроцессах;
- оформление технологических карт процессов;
- расчет и подбор основного (электрохимического) и вспомогательного оборудования;
- расчеты балансов электролизеров: электрического (ток, напряжение), материального (расход реактивов, сырья), теплового, выбор на их основе источников питания постоянным током, теплообменной аппаратуры; объема и состава сточных вод;
- организация контроля качества продукции и параметров технологического процесса;
- организация обслуживания, ремонта основного технологического оборудования;
- экологические аспекты техпроцесса, сбор и переработка сточных вод, твердых отходов, утилизация газовых отходов, методы утилизации;
- организация охраны труда на производстве;
- организация системы входного, текущего технологического и конечного контроля показателей качества продукции, изделий, деталей; приборы и методы контроля.

Подготовка к процедуре защиты включает:

Выбор темы выпускной квалификационной работы, утверждение темы квалификационной работы, руководителя и консультантов(при необходимости) по представлению кафедры и факультета, приказом по институту; получение задания на выполнение ВКР. Составление и утверждение руководителем плана работы по подготовке ВКР по основным разделам согласно методическим указаниям и (или) спецзаданию на спецразработку. План выполнения научно-исследовательской ВКР разрабатывается в индивидуальном порядке.

Примерные разделы плана ВКР:

- Введение;
- Литературный обзор;
- 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, заключение по работе;
- Список использованных источников;
- Выполнение графической части ВКР.

**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

Технический перевод

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Технология электрохимических производств

форма обучения

заочная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

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 06.04.2021 №245;

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 07.08.2020 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);

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ТНКЭП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, способности к самоорганизации и самообразованию, формирование готовности изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в 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;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в 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 «Технический перевод» относится к факультативной части. Является факультативной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Иностранный язык, Психология, Культурология.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
	УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
	УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции
	УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания;
- лексический минимум общего и терминологического характера;
- основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи;
- основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно– литературном, официально- деловом, научном стиле, стиле художественной литературы;

Уметь:

- читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;

Владеть:

- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;
- грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе;
- навыками самостоятельной работы с иностранным языком 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 **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 31.08.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		
Контактная работа,	34,35	34,35
в том числе:		
Практические занятия	34	34
Вид аттестации (экзамен)		
Консультации		
Самостоятельная работа (всего)	37,65	37,65
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	6	6
Проработка практического материала	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	12	12
Подготовка к тестированию		
Промежуточная аттестации (зачет)		
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость	час. з.е.	72 2
		72 2

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.			
1	Тема 1. Научная литература. Жанры научного стиля		8		12	20	УО
2	Тема 2. Основы научно-технического перевода.		26		26	52	УО
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-				72	
	Всего		34		38	72	

* СРС – самостоятельная работа студента

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

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Тема 1. Научная	Понятие о жанрах. Стилистические маркеры. Научный стиль речи

	литература. Жанры научного стиля	
2	Тема 2. Основы научно-технического перевода.	Основные принципы научно-технического перевода. Трансформации в процессе перевода.

5.4. Тематический план практических занятий

Тема 1.

Понятие о жанрах. Стилистические маркеры. Научный стиль речи

Тема 2.

Основные принципы научно-технического перевода. Трансформации в процессе перевода.

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 контрольных работ, заданий, упражнений с целью закрепления и активизации языкового материала.

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил 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>УК-4</p> <p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания; - лексический минимум общего и терминологического характера; - основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи; - основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно–литературном, официально- деловом, научном стиле, стиле художественной литературы;
	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;
	<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"> - навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования; - грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе; - навыками самостоятельной работы с иностранным языком 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		<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. Переведите на русский язык определенный абзац из текста.

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
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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

	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
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	Знать: - понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания; - лексический минимум	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований.</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не</i>

<p>Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>общего и терминологического характера; - основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи; - основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно–литературном, официально–деловом, научном стиле, стиле художественной литературы; Уметь: - читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации; Владеть: - навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования; - грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе; - навыками самостоятельной работы с иностранным языком с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</p>	<p><i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i></p>	<p><i>предложено</i></p>
---	---	---	--	---	--------------------------

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

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

Пример задания для текущего контроля

Переведите текст:

The machine is designed in such a way that it is impossible to reach into rotating or moving machine parts during production. Safety switches are installed at cover parts and windows. The main driving motor cannot start or continue to run while one of these safety switches is open. The machine is provided with fixed emergency stop switch by means of which the machine can be stopped in an emergency. The emergency stop switch is located at the Control Panel. The MCB SWITCH located at the Rear side of the machine. With the switch you switch —ON| or —OFF| the switching elements and the machine. When you switch off the machine using the MCB SWITCH, the mains input power is still active. The MCB SWITCH can be secured on —OFF| position, e.g. with a lock. Then the machine cannot be switched on.

Программа зачёта. Перечень вопросов

1. Понятие о жанрах.

2. Стилистические маркеры.
3. Научный стиль речи.
4. Основные принципы научно-технического перевода.
5. Трансформации в процессе перевода.

Практическое задание

Переведите определенный абзац из научного текста

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:

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.

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.

Task 3

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.

Task 4

Translate the following passage.

INNOVATION The term innovation derives from the Latin word *innovatus* (to renew or change). Although the term is broadly used, innovation generally refers to the creation of better or more effective products, processes, technologies, or ideas that are accepted by markets, governments, and society. Innovation differs from invention or renovation¹ in that innovation generally signifies a substantial positive change compared to incremental² changes. Inter-Disciplinary Views. Due to its widespread effect, innovation is an important topic in the study of economics, business, entrepreneurship, design, technology, sociology, and engineering. In society, innovation aids in comfort, convenience, and efficiency in everyday life. For instance, the benchmarks³ in railroad equipment and infrastructure added to greater safety, maintenance, speed, and weight

capacity for passenger services. These innovations included changing from wood to steel cars, from iron to steel rails, stove-heated to steam-heated cars, gas lighting to electric lighting, diesel-powered to electric-diesel locomotives. By mid-20th century, trains were making longer, more comfortable, and faster trips at lower costs for passengers. Other areas that add to everyday quality of life include: the innovations to the light bulb from incandescent to compact fluorescent and LEDs⁴ which offer longer-lasting, less energy-intensive, brighter technology; adoption of modems to cellular phones, paving the way to smart phones which meets anyone's internet needs at any time or place; cathode-ray tube⁵ to flat-screen LCD televisions⁶ and others.

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

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	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено

семинарского типа. 172а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Количество посадочных мест <u>60</u>	(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](#) 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
«Технический перевод»
Направление подготовки
18.03.01. Химическая технология

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): Общая трудоемкость дисциплины составляет 2/72. Контактная работа 34,35 час., из них: практические – 34 час. Самостоятельная работа студента 37,65 час.
 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технический перевод» относится к факультативной части Дисциплин.

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, способности к самоорганизации и самообразованию, формирование готовности изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в 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;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в 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.	Тема 1. Научная литература. Жанры научного стиля	Понятие о жанрах. Стилистические маркеры. Научный стиль речи
2	Тема 2. Основы научно-технического перевода.	Основные принципы научно-технического перевода. Трансформации в процессе перевода.

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

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
	УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

иностранным(ых) языке(ах)	УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции
	УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- понятийный и терминологический аппарат по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания;
- лексический минимум общего и терминологического характера;
- основные грамматические явления, характерные для научного стиля речи;
- основные особенности научного стиля, иметь представление об обиходно– литературном, официально- деловом, научном стиле, стиле художественной литературы;

Уметь:

- читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;

Владеть:

- навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования;
- грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном переводе;
- навыками самостоятельной работы с иностранным языком с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		
Контактная работа,	34,35	34,35
в том числе:		
Практические занятия	34	34
Вид аттестации (экзамен)		
Консультации		
Самостоятельная работа (всего)	37,65	37,65
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	6	6
Проработка практического материала	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	12	12
Подготовка к тестированию		
Промежуточная аттестации (зачет)		
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	2