

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

**Направление подготовки
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа
«Химическая и электрохимическая обработка материалов»**

Квалификация «магистр»

Москва 2025

Программа составлена:
профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии,
к.х.н., доц. Н.С. Григорян
доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии,
к.т.н., доц. Д.В. Мазуровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им.Д.И. Менделеева «29» апреля 2025 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Химическая и электрохимическая обработка материалов», накопленным опытом проведения практик кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к Блоку 2 Практики и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1 семестре (1 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химических технологий.

Цель учебной практики – формирование у студентов начального представления об основных видах их будущей профессиональной деятельности: определении актуальности проекта, выявлении научно-технических проблем проекта, определения научно-исследовательских задач проекта, поиска информационных источников по теме проекта путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности, проведение и обеспечение научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Способ проведения практики: стационарная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.1. Знает принципы сбора, классифицирования, анализа и обобщения информации, способы использования цифровых ресурсов информации УК-1.2. Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие

	вырабатывать стратегию действий	дальнейшей разработке УК-1.3. Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные; УК-4.3. Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)

Общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Знает методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования ОПК-1.2. Умеет формулировать задачи научного исследования, использовать научно обоснованные методы их решения и представлять результаты научного исследования ОПК-1.3. Владеет приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1. Знает принципы работы основных приборов в инструментальных методах исследования ОПК-2.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний ОПК-2.3. Владеет способами обработки полученных результатов и их использования в научном исследовании
Инженерная и технологическая	ОПК-3. Способен разрабатывать нормы	ОПК-3.1. Знает технологические основы организации современных производств

подготовка	выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	соответствующего профиля ОПК-3.2. Умеет контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку ОПК-3.3. Владеет навыками моделирования и оптимизации инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля
------------	--	--

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

–порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;

–функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;

Уметь:

–осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий;

– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

Владеть:

–способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;

–средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 1 семестре магистратуры на базе знаний, получаемых студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	119	89,2
в том числе в форме практической подготовки (при наличии):	3,3	119	89,2

Практические занятия:	3,3	119	89,2
в том числе в форме практической подготовки (при наличии):	3,3	119	89,2
Самостоятельная работа	2,7	97	72,8
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы)		96,6	72,5
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел	Раздел дисциплины	Академ. часы
1	Введение – цели и задачи практики. Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности, вводная лекция о структуре организации). Организационно-методические мероприятия.	18
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.	36
3	Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.	162
Всего часов		216

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя.

Раздел 1. Введение – цели и задачи Практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.

Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Компетенции	Раздел			
	1	2	3	
В результате прохождения практики студент должен:				
Знать:				
–порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;	+	+	+	
–функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;		+	+	
Уметь:				
–осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий;	+	+	+	
– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;		+	+	
Владеть:				
–способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;	+	+	+	
–средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	+	+	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы сбора, классифицирования, анализа и обобщения информации, способы использования цифровых ресурсов информации		+	+

	УК-1.2. Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке			
	УК-1.3. Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач			
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные;	+	+	+
	УК-4.3. Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)			
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Знает методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования	+	+	+
	ОПК-1.2. Умеет формулировать задачи научного исследования, использовать научно обоснованные методы их решения и представлять результаты научного исследования	+	+	+
	ОПК-1.3. Владеет приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок			
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и	ОПК-2.1. Знает принципы работы основных приборов в инструментальных методах исследования	+	+	+

испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний	+	+	+
	ОПК-2.3. Владеет способами обработки полученных результатов и их использования в научном исследовании	+	+	+
ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1. Знает технологические основы организации современных производств соответствующего профиля	+	+	+
	ОПК-3.2. Умеет контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	+	+	+
	ОПК-3.3. Владеет навыками моделирования и оптимизации инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

6.1. Практические занятия

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной работы обучающегося в объеме 119 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской работы обучающегося.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров проведение лабораторных работ по практике не предусмотрено.

Местом проведения учебной практики студентов могут быть учебные лаборатории РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также сторонних организаций (предприятия, учреждения, научно-исследовательские институты и др.).

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 97 акад. часов (72,8 астроном. часов).

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и

программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, может включать:

- участие в организации и проведении лабораторных работ студентов;
- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Электролитическое цинкование из щелочных электролитов.
2. Электролитическое цинкование из слабокислых электролитов.
3. Электролитическое меднение из щелочных электролитов.
4. Электролитическое меднение из слабокислых электролитов.
5. Электролитическое никелирование.
6. Химическое никелирование.
7. Нанесение конверсионных покрытий
8. Нанесение фосфатных покрытий
9. Анодное оксидирование алюминия
10. Химическое оксидирование стали
11. Химическая обработка поверхности материалов
12. Электрохимическая обработка поверхности материалов

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения практики в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой по практике включает защиту отчета по практике по индивидуальной теме и контрольные вопросы по теме практики. Билет состоит из 2 вопросов. Ответ на вопросы билета оцениваются в 40 баллов.

1. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
2. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских работ магистров.
3. Способы обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.
4. Методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических химических свойств.
5. Нормы техники безопасности и их реализация в лабораторных условиях.
6. Аналитические методы определения концентрации неорганических ионов в электролитах
7. Аналитические методы определения концентрации органических соединений в электролитах
8. Контроль электролитов с помощью ячейки Хулла
9. Потенциостатический метод снятия катодных поляризационных кривых
10. Потенциодинамический метод снятия катодных поляризационных кривых
11. Гальваностатический метод снятия катодных поляризационных кривых
12. Гальванодинамический метод снятия катодных поляризационных кривых
13. Методики снятия анодных поляризационных кривых
14. Методика снятия хронопотенциограмм
15. Методика снятия хроноамперограмм
16. Методика построения парциальных поляризационных кривых
17. Методики исследования физико-механических свойств покрытий
18. Метод ВДЭ
19. Методы исследования кинетики процессов, протекающих с диффузионным контролем
20. Методы исследования кинетики процессов, протекающих с электрохимическим контролем

8.4. Структура и пример билетов зачета с оценкой

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ИМиЗК _____ Т.А. Ваграмян «__» _____ 2025 г.</p>	<p><i>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ</i></p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра инновационных материалов и защиты от коррозии</p>
	<p>Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Магистерская программа «Химическая и электрохимическая обработка материалов»</p>
	<p>«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий. 2. Вопрос по теме отчета по практике</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 224 с.
2. Пак М.С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.С. Пак. – Лань – Санкт-Петербург: СПб, 2019. – 168 с.

Дополнительная литература

1. Рыков, С. П. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022 – 132 с. – ISBN 978-5-8114-9173-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187774>
2. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007 104 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
4. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
5. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
7. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
8. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
9. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>
10. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
11. Ж. Вестник образования России.
12. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
13. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rsru.edu.ru)
14. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения практики

Для освоения практики используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 01.06.2025).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов

высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 01.06.2025).

– 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» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 01.06.2025).

– Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf (дата обращения: 01.06.2025).

Для освоения практики студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 01.06.2025).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2025).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 01.06.2025).

– ЭИОС РХТУ; <https://zoom.us/>; <https://webinar.ru/>; <https://teams.microsoft.com/>, социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку обеспечивает информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации и ведения образовательного процесса по практике.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания ИБЦ использует технологию электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В соответствии с учебным планом практика проводится в форме рассредоточенной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры и организаций, в которых обучающиеся проходят практику..

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистрантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Перечень оборудования, которое возможно использовать в обучении:

Потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MRHEI-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные рН-метры рН-410, ионометр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки ХQ-2В, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп МЕТАМ РВ-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °С), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo Surftest SJ-310, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, ротационный абразиометр Taber Elcometer 5135, блескомер Elcometer 480, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUSDV 215CD, технические весы Ek 600i, адгезиметр цифровой PosiTest АТМ 20мм; универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X, гониометр ЛК-1, энергодисперсионный спектрометр EDX-7000, камера соляного тумана AscottS450iP, спектроскопический эллипсомер SENreasech 4.0 (SENTECH), лазерный конфокальный микроскоп OLYMPUS LEXT 4100, многофункциональный толщиномер гальванических покрытий Константа К6Ц, прецизионный отрезной станок LC-150, станок шлифовально-полировальный METAPOL-160, рН-метр рН-150МИ, бани водяные двухместные ЛБ-23, механические дозаторы, ионометр АНИОН 4102, потенциостаты IPC, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, источники питания АКПП-1122.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по материаловедению и защите от коррозии оборудования химических производств.

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

Персональные компьютеры, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Организационно-методические мероприятия	<i>Знает:</i> –порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; <i>Умеет:</i> –осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий; <i>Владеет:</i> –способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; – средствами компьютерной техники для подготовки и	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	систематизации результатов практических исследований.	
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; –функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; –средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; –функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Интернет-технологий; – использовать современные 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

	<p>приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> –способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; –средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований. 	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Положением о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)»
основной образовательной программы
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
магистерская программа
«Химическая и электрохимическая обработка материалов»
 Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

**Направление подготовки
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа
«Химическая и электрохимическая обработка материалов»**

Квалификация «магистр»

Москва 2025

Программа составлена:
профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии,
к.х.н., доц. Н.С. Григорян
доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии,
к.т.н., доц. Д.В. Мазуровой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева «29» апреля_2025 г., протокол № 9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Химическая и электрохимическая обработка материалов», накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений к Блоку 2. Практика, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (Б2.В.01(Н)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 2-4 семестрах (1-2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химических технологий и материаловедения.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности. Приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки проектов, проведения научных исследований в организации; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, наработка данных по выбранной тематике исследования для оформления магистерской выпускной квалификационной работы.

Основной задачей НИР является формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнений научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих *компетенций и индикаторов их достижения:*

Универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и	УК-1. Способен	УК-1.1. Знает принципы сбора,

критическое мышление	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	классифицирования, анализа и обобщения информации, способы использования цифровых ресурсов информации УК-1.2. Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке УК-1.3. Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает методы и технологии коммуникации для академического и профессионального взаимодействия на государственном и иностранном языках; УК-4.2. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные; УК-4.3. Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)

Профессиональных компетенций выпускников и индикаторов 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				
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-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-1.1. Знает современные методы, используемые при проведении научных исследований в области реализации принципов энерго- и ресурсосбережения и основные этапы выполнения научно-исследовательской работы	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 «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 С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
			ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения научных исследований по ресурсосбережению и повышению эффективности в области профессиональной деятельности	
			ПК-1.3. Владеет приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов	

<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-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации</p>	<p>ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной направленности и методики анализа явлений и процессов</p> <p>ПК-2.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, структурирования и анализа информации и программно-информационные комплексы для проведения научно-исследовательских работ</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками проведения информационного поиска и обработки научно-технической информации</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых 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 «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 С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового,</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p>	<p>ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью</p>	<p>ПК-3.1 Знает методы и средства определения показателей энергоресурсоэффективности</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке</p>

теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	повышения показателей энерго- и ресурсосбережения	и рационального использования ресурсов в своей профессиональной деятельности	труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
			ПК-3.2 Умеет использовать модели для описания и прогнозирования параметров технологических процессов	
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере	ПК-4. Способен к организации НИР и участию в научных исследованиях, разработке и внедрению технологических процессов химической и электрохимической	ПК-3.3 Владеет методами оценки технологических процессов с позиции эффективного использования материальных и энергетических ресурсов и обеспечения безопасности в области 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.
			ПК 4.1 Знает теоретические основы и прикладные аспекты химической и электрохимической обработки материалов и поверхностей, функционирования производств обработки поверхности, функционирования процессов	

<p>новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>обработки материалов и поверхностей</p>	<p>нейтрализации стоков, принципы подбора основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации технологических процессов</p>	<p>Профессиональный стандарт «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 С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>
			<p>ПК 4.2 Умеет определять и формулировать цель НИР и определять способы ее достижения, разрабатывать новые технологии и композиции для химической и электрохимической обработки поверхностей и материалов; проводить технологические расчеты по технико-экономической эффективности процессов, составлять технологические схемы процессов обработки поверхности; выбирать основное и вспомогательное оборудование для технологического процесса обработки поверхности</p>	

			ПК 4.3 Владеет навыками реализации, тестирования и технической поддержки как стандартных, так и инновационных процессов химической и электрохимической обработки поверхностей и материалов; программным обеспечением решения технологических и технико-экономических задач, навыками расчета количества ресурсов, материальных потоков, необходимых для функционирования производства	
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских	ПК-5 Способен к тестированию и сертификации технологий, материалов и оборудования химической и электрохимической обработки материалов и поверхностей	ПК 5.1 Знает методологию тестирования и исследования материалов и поверхностей и современное научно-исследовательское и испытательное оборудование; нормативно-техническую документацию, регламентирующую технологические процессы обработки поверхностей и материалов, а также требования к покрытиям и оборудованию	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 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-

документации	и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		ПК 5.2 Умеет разрабатывать стандарты, ТУ и др. нормативные документы, осуществлять контроль качества входящих материальных потоков и контроль качества продукции предприятия	конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б)
			ПК 5.3 Владеет навыками работы на современном исследовательском и испытательном оборудовании, навыками сертификации материалов и оборудования, экспертной оценки производств	

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- особенности научной деятельности в области химической технологии;
- методические основы организации научного исследования;
- основные способы интерпретации результатов научного исследования;

Уметь:

- разрабатывать план и программу проведения научного исследования;
- подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико-статистической их обработки;
- интерпретировать и оформлять результаты научного исследования;

Владеть:

- приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации;
- программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов;
- опытом организации научно-исследовательской работы;
- приемами и методами представления результатов НИР.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

Практика «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» проводится в 2-4 семестрах магистратуры на базе знаний, получаемых студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Химическая и электрохимическая обработка материалов». Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	30	1080	810
Контактная работа – аудиторные занятия:	14,7	528	396,9
в том числе в форме практической подготовки (при наличии):	14,7	528	396,9
Практические занятия:	14,7	528	396,9
в том числе в форме практической подготовки (при наличии):	14,7	528	396,9
Самостоятельная работа	14,3	516	386,1
Контактная самостоятельная работа	14,3	1,2	0,9
Самостоятельное изучение разделов практики		514,8	385,2
Вид контроля:	Экзамен		
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

В том числе по семестрам:		
2 семестр		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	119
в том числе в форме практической подготовки	3,3	119
Практические занятия:	3,3	119
в том числе в форме практической подготовки	3,3	119
Самостоятельная работа (СР):	2,7	97
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,4
Виды самостоятельной работы		96,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	9	324
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,25	153
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153
Практические занятия:	4,25	153
в том числе в форме практической подготовки	4,25	153
Самостоятельная работа (СР):	4,75	171
Контактная самостоятельная работа	4,75	0,4
Виды самостоятельной работы		170,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	

4 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	15	540
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,08	255
в том числе в форме практической подготовки	7,08	255
Практические занятия:	7,08	255
в том числе в форме практической подготовки	7,08	255
Самостоятельная работа (СР):	6,91	249
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

В том числе по семестрам:		
2 семестр		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр.. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	89,1
в том числе в форме практической подготовки	3,3	89,1
Практические занятия:	3,3	89,1
в том числе в форме практической подготовки	3,3	89,1
Самостоятельная работа (СР):	2,7	72,9
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,3

Виды самостоятельной работы		72,6
Вид контроля:	зачет с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	9	243
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,25	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	114,75
Практические занятия:	4,25	114,75
в том числе в форме практической подготовки	4,25	114,75
Самостоятельная работа (СР):	4,75	128,25
Контактная самостоятельная работа	4,75	0,3
Виды самостоятельной работы		127,95
Вид контроля:	зачет с оценкой	

4 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	15	405
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,08	191,16
в том числе в форме практической подготовки	7,08	191,16
Практические занятия:	7,08	191,16
в том числе в форме практической подготовки	7,08	191,16
Самостоятельная работа (СР):	6,91	186,57
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Форма контроля
1	Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи	216	72	144	+
2	Выполнение индивидуального задания	612,4	384,2	228,2	+
3	Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)	251,6	72	144	35,6
ИТОГО		1080	528,2	516,2	35,6

4.2. Содержание разделов производственной практики: НИР

Раздел 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Выполнение индивидуального задания.

Выбор тематики магистерской работы, утверждение научного руководителя магистранта. Планирование научно-исследовательской работы, утверждение плана магистерской выпускной квалификационной работы. Ознакомление с публикациями по теме работы, составление литературного обзора. Выбор и разработка методик проведения экспериментов и аналитического обеспечения НИР. Модернизация и освоение оборудования для проведения исследования. Проведение экспериментов по плану исследования. Разработка предложений и рекомендаций по проблемам исследования. Оформление результатов исследования.

Раздел 3. Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Компетенции	Раздел		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
Знать:			
- особенности научной деятельности в области химической технологии;	+	+	+
- методические основы организации научного исследования;		+	+
- основные способы интерпретации результатов научного исследования;		+	+
Уметь:			
- разрабатывать план и программу проведения научного исследования;	+	+	+
- подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико- статистической их обработки;		+	+
- интерпретировать и оформлять результаты научного исследования;		+	+
Владеть:			
- приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации;		+	+
- программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов;		+	+
- опытом организации научно-исследовательской работы;		+	+
- приемами и методами представления результатов НИР		+	+

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы сбора, классифицирования, анализа и обобщения информации, способы использования цифровых ресурсов информации	+	+	+
	УК-1.2. Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	+	+	+
	УК-1.3. Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач	+	+	+
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает методы и технологии коммуникации для академического и профессионального взаимодействия на государственном и иностранном языках;	+	+	+
	УК-4.2. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные;	+	+	+
	УК-4.3. Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)	+	+	+
Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-1.1. Знает современные методы, используемые при проведении научных исследований в области реализации принципов энерго-	+	+	+

	и ресурсосбережения и основные этапы выполнения научно-исследовательской работы			
	ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения научных исследований по ресурсосбережению и повышению эффективности в области профессиональной деятельности	+	+	+
	ПК-1.3. Владеет приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов	+	+	+
ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации	ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной направленности и методики анализа явлений и процессов	+	+	+
	ПК-2.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, структурирования и анализа информации и программно-информационные комплексы для проведения научно-исследовательских работ	+	+	+
	ПК-2.3 Владеет навыками проведения информационного поиска и обработки научно-технической информации	+	+	+
ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения	ПК-3.1 Знает методы и средства определения показателей энергоэффективности и рационального использования ресурсов в своей профессиональной деятельности	+	+	+
	ПК-3.2 Умеет использовать модели для описания и прогнозирования параметров технологических процессов	+	+	+

	ПК-3.3 Владеет методами оценки технологических процессов с позиции эффективного использования материальных и энергетических ресурсов и обеспечения безопасности в области профессиональной деятельности	+	+	+
ПК-4. Способен к организации НИР и участию в научных исследованиях, разработке и внедрению технологических процессов химической и электрохимической обработки материалов и поверхностей	ПК 4.1 Знает теоретические основы и прикладные аспекты химической и электрохимической обработки материалов и поверхностей, функционирования производств обработки поверхности, функционирования процессов нейтрализации стоков, принципы подбора основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации технологических процессов	+	+	+
	ПК 4.2 Умеет определять и формулировать цель НИР и определять способы ее достижения, разрабатывать новые технологии и композиции для химической и электрохимической обработки поверхностей и материалов; проводить технологические расчеты по технико-экономической эффективности процессов, составлять технологические схемы процессов обработки поверхности; выбирать основное и вспомогательное оборудование для технологического процесса обработки поверхности	+	+	+
	ПК 4.3 Владеет навыками реализации, тестирования и технической поддержки как стандартных, так и инновационных процессов химической и	+	+	+

	электрохимической обработки поверхностей и материалов; программным обеспечением решения технологических и технико-экономических задач, навыками расчета количества ресурсов, материальных потоков, необходимых для функционирования производства			
ПК-5 Способен к тестированию и сертификации технологий, материалов и оборудования химической и электрохимической обработки материалов и поверхностей	ПК 5.1 Знает методологию тестирования и исследования материалов и поверхностей и современное научно-исследовательское и испытательное оборудование; нормативно-техническую документацию, регламентирующую технологические процессы обработки поверхностей и материалов, а также требования к покрытиям и оборудованию	+	+	+
	ПК 5.2 Умеет разрабатывать стандарты, ТУ и др. нормативные документы, осуществлять контроль качества входящих материальных потоков и контроль качества продукции предприятия	+	+	+
	ПК 5.3 Владеет навыками работы на современном исследовательском и испытательном оборудовании, навыками сертификации материалов и оборудования, экспертной оценки производств	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ приведен в п. 8.1 настоящей программы.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Химическая и электрохимическая обработка материалов» проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 516,2 акад. часов (386,1 астрон. часов) самостоятельной работы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Комплект оценочных средств по практике предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы практики. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

– оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой и экзамена

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Химическое меднение. Исследование влияние состава раствора и параметров процесса на скорость восстановления медного покрытия и его физико-химические и механические свойства.
2. Горячее и электролитическое цинкование.
3. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых электролитов цинкования.
4. Меднение стали в кислых и щелочных бесцианидных электролитах.
5. Сравнительное исследование бесцианидных слабокислых и щелочных электролитов цинкования.
6. Исследование наводороживания стальных деталей в кислых и щелочных электролитах цинкования
7. Кадмирование высокопрочных и углеродистых сталей в бесцианидных электролитах
8. Исследование наводороживания стальных деталей в процессе кадмирования в бесцианидных электролитах
9. Никелирование в электролите Уоттса с буферизирующими, блескообразующими и смачивающими добавками.
10. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской работы с привлечением отечественных источников.
11. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской работы с привлечением зарубежных источников.

12. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской работы с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
13. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской работы с использованием международных баз цитирования.

8.2. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики

1. Многослойные защитно-декоративные би-никель покрытия, три-никель покрытия
 2. Химическое никелирование. Исследование влияние состава раствора и параметров процесса на скорость восстановления никелевого покрытия и его физико-химические и механические свойства.
 3. Сравнительное исследование кислых и щелочных электролитов лужения
 4. Электролитическое серебрение. Защита серебра от потускнения.
 5. Электроосаждение сплава цинк-никель
 6. Пассивация цинковых и кадмиевых покрытий в растворах на основе соединений хрома III
 7. Растворы адгезионного кристаллического фосфатирования III поколения
 8. Исследование влияния предварительной стадии активации в высокодисперсных водных суспензиях на характеристики кристаллических фосфатных покрытий
 9. Аморфное фосфатирование
 10. Химическое и электрохимическое оксидирование стали
 11. Электрохимическое оксидирование алюминия
 12. Химическая обработка материалов
 13. Электрохимическая обработка материалов
- Промежуточный контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики: НИР в форме зачета с оценкой.

8.3 Итоговый контроль освоения практики (экзамен)

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики в форме экзамена. Экзамен по практике включает контрольные вопросы по теме научно-исследовательской работы. Билет состоит из 2 вопросов. Ответ на вопрос билета оцениваются в 40 баллов: по 20 баллов за каждый вопрос.

8.4. Структура и пример билетов зачета с оценкой

<p><i>«Утверждаю»</i> <i>Руководитель</i> <i>программы</i> <i>Т.А. Ваграмян</i></p> <hr/>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p> <p>Магистерская программа «Химическая и электрохимическая обработка материалов» ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</p>

Вопрос № 1

1. Многослойные гальванические покрытия
2. Свойства, назначение и области применения оловянных покрытий. Сравнительная характеристика электролитов оловянирования.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. 224
2. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.

Дополнительная литература

1. Пак М.С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.С. Пак. - Лань - Санкт-Петербург: СПб, 2019. - 168 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
4. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
5. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
7. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
8. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
9. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>
10. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
11. Ж. Вестник образования России.
12. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
13. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rsru.edu.ru)
14. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения практики

Для освоения практики используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7/> (дата обращения: 01.05.2025).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 01.05.2025).

– 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» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 01.05.2025).

– Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local doc/POLOGENIE o PRAKTIKE 1.pdf](https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf) (дата обращения: 01.05.2025).

Для освоения практики студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 01.05.2025).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2025).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 01.05.2025).

– ЭИОС РХТУ; <https://zoom.us/>; <https://webinar.ru/>; <https://teams.microsoft.com/>, социальная сеть «ВКонтакте», электронная почта.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом научно-исследовательская работа выполняется в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы производственной практики: НИР с использованием материально-технической базы кафедры или организации, в которой проходит НИР.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, которое возможно использовать в обучении:

Потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MRHEI-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные рН-метры рН-410, ионометр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки ХQ-2В, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп МЕТАМ РВ-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °С), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo Surftest SJ-310, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, ротационный абразиометр Taber Elcometer 5135, блескомер Elcometer 480, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы ОНАUSDV 215CD, технические весы Ek 600i, адгезиметр цифровой PosiTest АТМ 20мм; универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X, гониометр ЛК-1, энергодисперсионный спектрометр EDX-7000, камера соляного тумана AscottS450iP, спектроскопический эллипсомер SENreasech 4.0 (SENTECH), лазерный конфокальный микроскоп OLYMPUS LEXT 4100, многофункциональный толщиномер гальванических покрытий Константа К6Ц, прецизионный отрезной станок LC-150, станок шлифовально-полировальный METAPOL-160, рН-метр рН-150МИ, бани водяные двухместные ЛБ-23, механические дозаторы, ионометр АНИОН 4102, потенциостаты IPC, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, источники питания АКПП-1122.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по материаловедению и защиты от коррозии.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи НИР. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.	<i>Знает:</i> - особенности научной деятельности в области химической технологии; <i>Умеет:</i> - разрабатывать план и программу проведения научного исследования;	Оценка за отчет и зачет с оценкой, экзамен
Раздел 2. Выполнение индивидуального задания.	<i>Знает:</i> - особенности научной деятельности в области химической технологии; - методические основы организации научного исследования; - основные способы интерпретации результатов научного исследования; <i>Умеет:</i> - разрабатывать план и программу проведения научного исследования; - подбирать адекватные методы	Оценка за отчет и зачет с оценкой, экзамен

	<p>эксперимента, анализа результатов и математико-статистической их обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать и оформлять результаты научного исследования; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации; - программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов; - опытом организации научно-исследовательской работы; - приемами и методами представления результатов НИР. 	
<p>Модуль 3. Подготовка и представление к защите научно-исследовательской работы (НИР)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности научной деятельности в области химической технологии; - методические основы организации научного исследования; - основные способы интерпретации результатов научного исследования; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать план и программу проведения научного исследования; - подбирать адекватные методы эксперимента, анализа результатов и математико-статистической их обработки; - интерпретировать и оформлять результаты научного исследования; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами эксплуатации экспериментальных установок, аналитических приборов и средств автоматизации; - программным обеспечением экспериментальной работы, обработки и анализа результатов; - опытом организации научно-исследовательской работы; - приемами и методами 	<p>Оценка за отчет и зачет с оценкой, экзамен</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

– 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»
основной образовательной программы
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии
и биотехнологии
магистерская программа
«Химическая и электрохимическая обработка материалов»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Владелец: *Лемешев Дмитрий Олегович* 27
Проректор по учебной работе,
Ректорат

Подписан: 28:03:2026 14:43:45