

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»**

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

**Магистерская программа – «Технология неорганических продуктов и
функциональных материалов»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена доктором химических наук, профессором кафедры Технологии неорганических веществ и электрохимических процессов М.Б. Алехиной.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
технологии неорганических веществ и электрохимических процессов

(Наименование кафедры)

«12» мая 2021 г., протокол №13.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология**, магистерская программа **«Технология неорганических продуктов и функциональных материалов»** (ФГОС ВО), с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой технологии неорганических веществ и электрохимических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока 2. Практика и рассчитана на проведение практики во 2-ом семестре обучения.

Цель практики состоит в приобретении обучающимися общепрофессиональных компетенций путем непосредственного участия в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности университета.

Задачами практики является формирование умений в постановке целей и задач научного исследования; приобретение обучающимися навыков работы с научно-технической литературой, в том числе и патентной, включая подбор, анализ и формулировку выводов, по теме исследования; получение знаний и навыков по методике постановке эксперимента в области материаловедения; формирование умений в области представления, обработки и оформления полученных в ходе эксперимента результатов.

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:**

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; ОПК-1.2. Знает теоретические и эмпирические методы исследования; ОПК-1.4. Умеет использовать методы научного исследования при решении научных задач; ОПК-1.5 Умеет формулировать и представлять результаты научного исследования; ОПК-1.6 Владеет методами научного исследования; ОПК-1.7 Владеет приемами формулирования основных компонентов научного исследования и изложения научного труда (выпускной квалификационной работы).

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- основные организационно-методические и нормативные документы, требуемые для решения отдельных задач по месту прохождения практики;
- содержание основных учебных программ по направлению 18.04.01 - Химическая технология;
- свои цели и задачи во время прохождения практики;

Уметь:

- проводить лабораторные и семинарские занятия с группами студентов младших курсов;
- обсудить основные трудности, возникающие при участии в преподавании дисциплин и воспитательной работе со студентами и наметить пути к их преодолению;
- определить ценность собранных материалов для написания выпускной квалификационной работы.

Владеть:

- теоретическими знаниями, полученными при изучении базовых и специальных дисциплин;
- навыками разработки документов для решения отдельных задач;
- навыками написания планов НИР и конспектов, подготовки информационных материалов, в т.ч. в виде электронных презентаций;
- методами и приемами проведения семинарских и лабораторных занятий.

Учебная практика осуществляется на 1 курсе, во 2-м семестре магистратуры

Формулировки знаний, умений и владений могут не совпадать с формулировками индикаторов достижения компетенций, но должны совпадать со знаниями, умениями и владениями в аннотациях основной образовательной программы.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется во 2-ом семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки **18.04.01 Химическая технология**. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета.

Общая трудоемкость в виде часов и зачетных единиц берется из учебного плана (УП), часы по отдельным видам учебной работы распределяются по решению разработчиков программы (разраб.).

Все часы, отводимые на практику, в том числе самостоятельная работа, должны быть в форме практической подготовки.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	10	360	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102,2	75,6
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102,2	75,6
Практические занятия:	2,8	102,2	75,6
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>):	2,8	102,2	75,6
Самостоятельная работа	7,2	257,8	194,4
в том числе в форме практической подготовки:	7,2	257,8	194,4

Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	7,2	0,2	0,1
Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы)		257,7	194,3
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Раздел 1. Ознакомительная практика

Ознакомление с историей кафедры, помощь в получении документов, касающихся истории кафедры, ее заведующих и профессоров.

Информация, которую узнают студенты в процессе прохождения учебной практики:

- посещение тематических экспозиций музеев и выставок;
- посещение действующих предприятий (или других объектов в ходе прохождения практики);
- ознакомление с основными стадиями, технологиями производства неорганических веществ, способами производства, областями применения неорганических веществ.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области технологии неорганических веществ. Посещение научных лабораторий институтов РАН и знакомство с организацией работы в исследовательских лабораториях РАН.

Раздел 2. Участие в разработке информационных материалов, составлении отчетов и т.д.

Участие в разработке учебно-методической документации для проведения занятий на кафедре; подготовка мультимедийных материалов для учебного процесса, участие в проведении Дней открытых дверей университета, помощь преподавателям кафедры в составлении отчетов, учебных пособий и др. материалов.

Раздел 3. Участие в учебном процессе (проведение семинарских и лабораторных занятий) и научной работе (оказание помощи в проведении научного симпозиума на кафедре).

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Объем раздела, акад. ч.
Раздел 1	Ознакомительная практика	120
Раздел 2	Участие в разработке информационных материалов, составлении отчетов и т.д.	120
Раздел 3	Участие в учебном процессе (проведение семинарских и лабораторных занятий) и научной работе (оказание помощи в проведении научного симпозиума на кафедре)	120
	Всего часов	360

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Ознакомительная практика.

Базой практики является организация или предприятие, местом практики может быть и РХТУ, его отдельные кафедры, а также институты РАН. Традиционная форма прохождения – экскурсии по организациям и предприятиям. Экскурсия по нескольким предприятиям продуктивнее, так как дает возможность сравнить особенности их производственной системы. Также проводятся лекции и беседы с представителями

предприятия и преподавателями вуза, дисциплина которых связана с практикой.

Раздел 2. Участие в разработке информационных материалов, составлении отчетов и т.д.

Участие в разработке учебно-методической документации для проведения занятий; подготовка мультимедийных материалов для учебного процесса, участие в проведении Дней открытых дверей университета, помощь преподавателям кафедры в составлении отчетов, учебных пособий и др. материалов.

Раздел 3. Участие в учебном процессе (проведение семинарских и лабораторных занятий) и научной работе (оказание помощи в проведении научного симпозиума на кафедре).

Проектирование и создание новых лабораторных установок для проведения практикумов; проведение лабораторных и практических занятий; разработка методов контроля знаний обучающихся в магистратуре; помощь преподавателям кафедры при проведении производственной практики с младшими курсами бакалавриата. Оказание помощи в проведении научного симпозиума на кафедре.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	- основные организационно-методические и нормативные документы, требуемые для решения отдельных задач по месту прохождения практики;	+	+	+
2	- содержание основных учебных программ по направлению 18.04.01 - Химическая технология; свои цели и задачи во время прохождения практики		+	+
	Уметь: (перечень из п.2)			
3	- проводить лабораторные и семинарские занятия с группами студентов младших курсов;		+	+
4	- обсудить основные трудности, возникающие при участии в преподавании дисциплин и воспитательной работе со студентами и наметить пути к их преодолению; определить ценность собранных материалов для написания выпускной квалификационной работы.	+	+	+
	Владеть: (перечень из п.2)			
5	- теоретическими знаниями, полученными при изучении базовых и специальных дисциплин; - навыками разработки документов для решения отдельных задач;	+	+	+
6	- навыками написания планов НИР и конспектов, подготовки информационных материалов, в т. ч. в виде электронных презентаций; - методами и приемами проведения семинарских и лабораторных занятий.	+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)				
	Код и наименование ОПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)		

7	– 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; ОПК-1.2. Знает теоретические и эмпирические методы исследования; ОПК-1.4. Умеет использовать методы научного исследования при решении научных задач; ОПК-1.5 Умеет формулировать и представлять результаты научного исследования; ОПК-1.6 Владеет методами научного исследования; – ОПК-1.7 Владеет приемами формулирования основных компонентов научного исследования и изложения научного труда (выпускной квалификационной работы).	+	+	+
---	---	--	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** предусмотрено проведение практических занятий по практике в объеме 102,2 ч.

Перечень практических занятий.

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	1	Посещение тематических выставок	120
2	2	Помощь в оформлении УП, ООП и РПД дисциплин	120
3	3	Проведение лабораторного практикума с 3-им курсом бакалавриата.	120
4	3	Оказание помощи в проведении научного симпозиума, посвященного 100-летию Н.В. Кельцева (7 дек. 2021 г.)	120

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по практике и предусматривает:

- этапы ознакомления с кафедрами РХТУ им. Д.И. Менделеева, лабораториями институтов РАН;

- этап практического освоения обучающихся на конкретном предприятии;

Ознакомление с лабораториями РАН и предприятием осуществляется в виде экскурсий в конкретный институт и на конкретное предприятие. При посещении предприятия и ознакомления с его деятельностью обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчета по практике. Отчет по практике включает:

- историческую справку о предприятии;
- номенклатуру выпускаемой продукции;
- виды и нормы расхода сырьевых материалов;
- краткое описание основных технологических переделов производства с указанием применяемого оборудования;
- методы и формы контроля технологических процессов;
- правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда на конкретном предприятии.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Задание 1. Знакомство с организацией образовательной деятельности кафедры. Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры. Личное участие обучающегося в проведении лабораторного практикума. Составление отчета.

Задание 2.

Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (научной группы). Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры. Оформление отчета.

Задание 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

8.2. Примерная тематика реферативно-аналитической работы:

1. История кафедры технологии неорганических веществ;
2. История развития сорбционных технологий;
3. Гетерогенный катализ: перспективы развития.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения практики (Вид контроля из УП)

Для практик, завершающихся зачетом: Итоговый контроль по практике не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Технология минеральных удобрений: Учебное пособие / И. А. Петропавловский, Б. А. Дмитриевский, Б. В. Левин, И. А. Почиталкина. - СПб. : Проспект Науки, 2018. - 312 с.
2. Алёхина М.Б., Конькова Т.В., Либерман Е.Ю., Кошкин А.Г. Экспериментальные методы исследования адсорбции. Лабораторные работы: учеб. пособие / М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 88 с.
3. Современные методы очистки техногенных сточных вод от токсичных примесей: учеб. пособие / В.В. Милютин, М.Б. Алехина. Б.Е. Рябчиков, – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 132 с.
4. Пахомов Н.А. Научные основы приготовления катализаторов: введение в теорию и практику. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2011. 262 с.
5. Экспериментальные методы исследования в гетерогенном катализе. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Конькова Т.В., Алехина М.Б., Либерман Е. Ю., Кошкин А.Г. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2013. 68 с.
6. Романовский Б.В. Основы катализа. М.: Бином. 2014. 172 с.
7. Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов: Учебное пособие. М.: ИКЦ «Академкнига». 2007. 309 с.

Б. Дополнительная литература

1. Захаров В.П., Берлин А.А., Монаков Ю.Б., Дебердеев Р.Я. Физико-химические основы протекания быстрых жидкофазных процессов. М.: Наука, 2008. – 348 с.
2. Кислотные методы переработки фосфатного сырья / Яхонтова Е. Л., Петропавловский И. А., Кармышов В. Ф., Спиридонова И. А. - М. : Химия, 1988. - 286 с.
3. Позин М.Е, Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. Учеб. пособие для вузов. — Л.: Химия, 1985. — 384 с...

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Катализ в промышленности ISSN 2413-6476
2. Кинетика и катализ ISSN 0453-8811
3. Журнал физической химии ISSN 0044-4537
4. Журнал прикладной химии ISSN 0044-4618
5. Журнал неорганической химии ISSN 0044-457X
6. Неорганические материалы ISSN 0002-337X
7. Химическая промышленность сегодня ISSN 2713-2854
8. Водочистка ISSN 7420-7381
9. Теоретические основы химической технологии ISSN 0040-3571

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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 экз.

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

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Научные лаборатории, снабженные необходимым оборудованием.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью. Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам; раздаточный материал к разделам лекционных курсов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые 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; раздаточный материал к разделам лекционных курсов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<u>«Учебная практика: (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»</u>	<i>Знает:</i> - основные организационно-методические и нормативные документы, требуемые для решения отдельных задач по месту прохождения практики; - содержание основных учебных программ по направлению 18.04.01 - Химическая технология; - свои цели и задачи во время прохождения практики; <i>Умеет:</i> - проводить лабораторные и семинарские занятия с группами студентов младших курсов; - обсудить основные трудности, возникающие при участии в преподавании дисциплин и воспитательной работе со студентами и наметить пути к их преодолению; - определить ценность собранных материалов для написания выпускной квалификационной работы. <i>Владеет:</i> - теоретическими знаниями, полученными при изучении базовых и специальных дисциплин; - навыками разработки документов для решения отдельных задач; - навыками написания планов НИР и конспектов, подготовки информационных материалов, в т.ч. в виде электронных презентаций; - методами и приемами проведения семинарских и лабораторных занятий.	Оценка за отчет по практике Оценка при сдаче зачета

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 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;
- 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 оснащенности 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 практики

« _____ »
основной образовательной программы

« _____ »
код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »
наименование ООП

Форма обучения: _____

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.

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« ____ » _____ 2021 г.

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

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

**Магистерская программа – «Технология неорганических продуктов и
функциональных материалов»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена доктором химических наук, профессором кафедры Технологии неорганических веществ и электрохимических процессов М.Б. Алехиной.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
технологии неорганических веществ и электрохимических процессов

(Наименование кафедры)

«12» мая 2021 г., протокол №13.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), магистерская программа «**Технология неорганических продуктов и функциональных материалов**», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой **технологии неорганических веществ и электрохимических процессов** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана блока 2. «Практика» и рассчитана на проведение практики в 1-4 семестрах обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технологии неорганических веществ.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачами практики является систематизация результатов и составление отчета о результатах научно-исследовательской работы; публичная защита результатов научно-исследовательской работы и публикация результатов в научных изданиях.

Практика осуществляется в РХТУ им. Д.И. Менделеева и (или) на предприятиях, с которыми заключены договоры о практической подготовке.

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, выработать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;
	– УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные. УК-4.4 Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в

	иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	академических и профессиональных дискуссиях.
--	--	---

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				
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	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исполнителей исходя из целей, задач и ресурсов проведения НИОКР	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 С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6).
	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-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок	
			ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, потребных для научного исследования	

		ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации	
			ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию	
			ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования	
		ПК-3 Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов	
			ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов	
			ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов	
		ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических	ПК-4.1 Знает физико-химические основы получения и использования химических веществ и функциональных материалов	

		процессов в области получения и использования химических веществ и функциональных материалов	ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов производства и использования химических веществ и функциональных материалов	
			ПК-4.3 Владеет методами получения, исследования и применения химических веществ и функциональных материалов	
		ПК-5 Способен выбирать исследовательские приборы и технологическое оборудование и оптимизировать параметры процесса для производства и применения химических веществ и функциональных материалов с заданными свойствами	ПК-5.1 Знает исследовательское и технологическое оборудование и правила его эксплуатации	
			ПК-5.2 Умеет подбирать и оптимизировать условия получения и использования химических веществ и функциональных материалов	
			ПК-5.3 Владеет методами получения, исследования и применения химических веществ и функциональных материалов с заданными свойствами	

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- методологию и методики научных исследований;
- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;
- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения.

Уметь:

- отбирать и анализировать необходимую информацию;
- формулировать цели и задачи исследований;
- разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;
- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;
- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;
- составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.

Владеть:

- навыком постановки целей и задач исследований;
- навыком к разработке плана научного исследования;
- обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей;
- анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;
- формулированием научных выводов;
- умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

В соответствии с рабочим учебным планом НИР осуществляется рассредоточено на 1 и 2 курсах, в 1-4-м семестрах магистратуры.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	43	1548	1161
Контактная работа – аудиторные занятия:	18,9	681,6	510,3
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ):	18,9	680	510,3
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	23,1	830,8	623,7
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК</i> из УП для зач / зач с оц.)	23,1	1,6	1,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		829,2	622,6
Вид контроля:			
Экзамен	0,99	35,6	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,2	26,4
Вид итогового контроля:	экзамен		

Первый семестр

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102	75,6
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Практические занятия:	2,8	102	75,6
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>):	-	-	-
Самостоятельная работа	3,2	113,6	86,4
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	3,2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		113,2	86,1
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Второй семестр

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	7	252	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,8	136	102,6
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Практические занятия:	3,8	136	102,6
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>):	-	-	-
Самостоятельная работа	3,2	115,6	86,4
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	3,2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		115,2	86,1
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Третий семестр

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	9	324	243
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,7	170	126,9
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Практические занятия:	4,7	170	126,9
в том числе в форме практической подготовки (при наличии):	-	-	-
Самостоятельная работа	4,3	153,6	116,1
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	4,3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы)		153,2	115,8
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Четвертый семестр

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	21	756	567
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,6	272	205,2
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Практические занятия (ПЗ):	7,6	272	205,2
в том числе в форме практической подготовки (при наличии):	-	-	-
Самостоятельная работа	12,4	448	334,8
в том числе в форме практической подготовки:	-	-	-
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	12,4	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы)		447,6	334,5
Вид контроля:			
Экзамен (если предусмотрен УП)	1,0	35,6	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

Количество разделов и подразделов определяется разработчиком РПП.

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Форма контроля (из УП)
1	Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований за 1-ый семестр	216	102	113,6	Зачет с оценкой
1.1	Выполнение научных исследований.	-	-	-	+
1.2	Подготовка отчета, научного доклада и презентации.	-	-	.-	+
2	Раздел 2. Выполнение научных исследований и представление результатов за 2-ой семестр	252	136	115,6	Зачет с оценкой
2.1	Проведение экспериментальных исследований по теме	-	-	.-	+
2.2	Подготовка отчета, научного доклада и презентации.	-	-		+
3	Выполнение научных исследований и представление результатов за 3-ий семестр	324	170	153,6	Зачет с оценкой
3.1.	Обзор текущей литературы. Проведение экспериментальных исследований по теме, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения.	-	-	-	+
3.2	Подготовка отчета, научного доклада и презентации	-	-	-	+
4	Выполнение научных исследований и представление результатов за 4-ый семестр	756	272	448	Экзамен
4.1	Проведение экспериментальных исследований по теме, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения.	-	-	-	+
4.2	Подготовка отчета, научного доклада и презентации	-	-	-	+
ИТОГО		1548	681,6	830,8	+

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Выполнение научных исследований и представление результатов за 1-ый семестр

1.1. Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; определение погрешностей эксперимента; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации.

Раздел 2. Выполнение научных исследований и представление результатов за 2-ой семестр

2.1. Проведение экспериментальных исследований по теме

Обзор текущей литературы. Составление программы исследования на текущий семестр. Планирование эксперимента, проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения.

2.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации.

Раздел 3. Выполнение научных исследований и представление результатов за 3-ий семестр

3.1. Обзор текущей литературы. Проведение экспериментальных исследований по теме, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения.

3.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации

Раздел 4. Выполнение научных исследований и представление результатов за 4-ый семестр

4.1. Проведение экспериментальных исследований по теме, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения.

4.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел	Раздел
	Знать: (перечень из п.2)		
1	- методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;	1.1; 2.1; 3.1	
2	- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения....		1.2; 2.1; 3.1; 4.1
	Уметь: (перечень из п.2)		
3	- отбирать и анализировать необходимую информацию; - формулировать цели и задачи исследований; - разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;	1.1; 2.1; 3.1	
4	- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования ...	1.1; 2.1; 3.1; 4.1	1.2; 2.2; 3.2; 4.2
	Владеть: (перечень из п.2)		
5	- навыком постановки целей и задач исследований; - навыком к разработке плана научного исследования; - обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей; - анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или ...	1.1; 2.1; 3.1; 4.1	
6	- формулированием научных выводов; - умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.		1.2; 2.2; 3.2; 4.2
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <i>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</i>			
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)	

7	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; –		
8	– 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-4.4 Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.		
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)		
9	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исполнителей исходя из целей, задач и ресурсов проведения НИОКР ПК-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, потребных для научного исследования		
10	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования		

11	ПК-3 Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов		
	ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области получения и использования химических веществ и функциональных материалов	ПК-4.1 Знает физико-химические основы получения и использования химических веществ и функциональных материалов ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов производства и использования химических веществ и функциональных материалов ПК-4.3 Владеет методами получения, исследования и применения химических веществ и функциональных материалов		
	ПК-5 Способен выбирать исследовательские приборы и технологическое оборудование и оптимизировать параметры процесса для производства и применения химических веществ и функциональных материалов с заданными свойствами	ПК-5.1 Знает исследовательское и технологическое оборудование и правила его эксплуатации ПК-5.2 Умеет подбирать и оптимизировать условия получения и использования химических веществ и функциональных материалов ПК-5.3 Владеет методами получения, исследования и применения химических веществ и функциональных материалов с заданными свойствами		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология**, магистерская программа «**Технология неорганических продуктов и функциональных материалов**» предусмотрено проведение практических занятий в объеме 681,6 акад. часов.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 830,8 акад. часов (637,7 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.

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Изучение фотокатализаторов на основе диоксида титана, методы переноса нанотрубчатых покрытий на полимерные носители.
- 2. Изучение метрологических характеристик эталонных буферных растворов на государственном первичном эталоне pH с использованием модифицированных водородных электродов.
- 3. Каталитическая очистка сточных вод от органических красителей
-

8.2. Текущий контроль освоения практики

Для контроля выполнения НИР обучающийся в конце каждого семестра представляет отчет по НИР, доклад и презентацию результатов НИР для ее защиты.

8.2.1. Требования к структуре отчета

При составлении отчета необходимо использовать подзаголовки:

- Введение;
- Литературный обзор;
- Экспериментальная часть;
- Обсуждение результатов;
- Выводы или Заключение;

- Список литературы.
-

8.2.2 Оформление отчета по НИР

Объем отчета по НИР в каждом семестре не должен превышать 25-30 страниц печатного текста и не более 10 страниц приложения, выполненного на стандартных листах формата А4, через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14. Текст печатается с одной стороны и ограничивается полями: слева – 35 мм, справа - 10 мм, сверху и снизу - по 20 мм.

Заголовки разделов печатаются прописными, а подзаголовки - строчными буквами (полужирным шрифтом). Нумерация разделов и подзаголовков должна соответствовать «Содержанию» работы.

В содержании последовательно перечисляются заголовки работы: введение, номера и заголовки разделов, подразделов, заключение, выводы, список использованной литературы и приложения с указанием номера страниц, на которой помещён каждый заголовок.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа; цифру номера страницы ставят вверху по центру страницы; на титульном листе номер страницы не ставится.

Каждый новый раздел (введение, главы, выводы, список источников, приложения) начинается с новой страницы.

Заголовок располагается посередине строки, точку в конце заголовка не ставят.

Работа при написании должна излагаться ясно, с последовательной подачей материала. Текст должен делиться на абзацы по смыслу. Писать лучше краткими предложениями, избегая повторений. Если в работе много фактического материала, то весь вспомогательный материал следует вынести в приложение.

8.2.3. Требования к структуре презентации и доклада

Допускаемая регламентом продолжительность выступления 5-7 минут, поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное. Презентация может состоять из 6-10 слайдов. Первый из них – титульный лист, последний – выводы.

Результаты могут быть количественными и качественными и должны представляться в ясной форме, например в виде таблиц, диаграмм, графиков или фотографий.

При изложении материала доклада следует придерживаться плана, соответствующего структуре и логике выполнения исследовательской работы. В вводной части доклада (1 мин.) обязательно нужно указать проблему, актуальность исследования, цель, основные задачи и методы исследования, объекты исследования. Затем отражается степень изученности данной проблемы (1 мин. – обзор литературы). Методики исследования только перечисляются, а основная часть доклада отводится результатам исследования и выводам (3-5 мин.). Выводы завершают доклад и излагаются в утвердительной форме по пунктам. Желательно, чтобы в докладе выводов было не более 5, но они обязательно должны отражать озвученные в докладе задачи исследования.

Все остальное излагается в ответах на вопросы.

По итогам выполнения отчета по НИР и его защиты на кафедральном коллоквиуме выставляется оценка за семестр, максимум 100 баллов.

8.3. Итоговый контроль освоения практики (экзамен)

Для практик, изучаемых в течение нескольких семестров и завершающихся итоговым контролем в форме экзамена:

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* (1-3 семестры) – 100 баллов, за экзамен (4 семестр) – 100 баллов.

Для контроля выполнения НИР обучающийся в конце 4-ого семестра представляет отчет по НИР и презентацию результатов НИР для ее защиты на кафедральном коллоквиуме.

Допускаемая регламентом продолжительность выступления 5-7 мин. Презентация может состоять из 6-10 слайдов. Первый из них – титульный лист, последний – выводы.

После доклада преподаватели кафедры и все желающие из присутствующих на коллоквиуме задают вопросы докладчику (не менее 4-5 вопросов).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения практики (4 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы и содержит 4-5 вопросов.

Примеры вопросов:

1. Актуальность темы исследования? Какие катализаторы и с какой эффективностью применяются в промышленности на сегодняшний день в подобном процессе? Что Вы внесли нового в решении этой проблемы?

2. Какова погрешность эксперимента при определении концентрации органического красителя в сточных водах методом спектрометрии?

3. Почему для получения фосфорных удобрений из руды методом кислотной обработки Вы выбрали смесь соляной и фосфорной кислот?

По итогам выполнения отчета по НИР, доклада и ответов на вопросы на кафедральном коллоквиуме выставляется коллективная оценка за освоение практики – экзамен за 4-ый семестр, максимум 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

8. Технология минеральных удобрений: Учебное пособие / И. А. Петропавловский, Б. А. Дмитриевский, Б. В. Левин, И. А. Почиталкина. - СПб. : Проспект Науки, 2018. - 312 с.
9. Алёхина М.Б., Конькова Т.В., Либерман Е.Ю., Кошкин А.Г. Экспериментальные методы исследования адсорбции. Лабораторные работы: учеб. пособие / М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 88 с.
10. Современные методы очистки техногенных сточных вод от токсичных примесей: учеб. пособие / В.В. Милютин, М.Б. Алехина. Б.Е. Рябчиков, – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 132 с.
11. Пахомов Н.А. Научные основы приготовления катализаторов: введение в теорию и практику. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2011. 262 с.
12. Экспериментальные методы исследования в гетерогенном катализе. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Конькова Т.В., Алехина М.Б., Либерман Е. Ю., Кошкин А.Г. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2013. 68 с.
13. Романовский Б.В. Основы катализа. М.: Бином. 2014. 172 с.

14. Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов: Учебное пособие. М.: ИКЦ «Академкнига». 2007. 309 с.

Б. Дополнительная литература

4. Захаров В.П., Берлин А.А., Монаков Ю.Б., Дебердеев Р.Я. Физико-химические основы протекания быстрых жидкофазных процессов. М.: Наука, 2008. – 348 с.
5. Кислотные методы переработки фосфатного сырья / Яхонтова Е. Л., Петропавловский И. А., Кармышов В. Ф., Спиридонова И. А. - М. : Химия, 1988. - 286 с.
6. Позин М.Е, Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. Учеб. пособие для вузов. — Л.: Химия, 1985. — 384 с...

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

10. Катализ в промышленности ISSN 2413-6476
11. Кинетика и катализ ISSN 0453-8811
12. Журнал физической химии ISSN 0044-4537
13. Журнал прикладной химии ISSN 0044-4618
14. Журнал неорганической химии ISSN 0044-457X
15. Неорганические материалы ISSN 0002-337X
16. Химическая промышленность сегодня ISSN 2713-2854
17. Водоочистка ISSN 7420-7381
18. Теоретические основы химической технологии ISSN 0040-3571

Интернет ресурсы

- <http://www.portalnano.ru/> - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал
- <http://www.nsknano.ru/> - Новосибирские Наноматериалы
- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет» - техническая документация исследований (ИКСИ) – заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> - "Нанометр" - нанотехнологическое сообщество
- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> - «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> - Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://nano-portal.ru/> - Нано Портал - Нанотехнологии России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> - Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах

- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 экз.

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 занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Научные лаборатории, снабженные следующим оборудованием:

1. Автоматический адсорбционный анализатор удельной поверхности и пористости Nova 1200e Quantachrome США – используется для определения текстурных характеристик материалов (объема и размера пор, удельной поверхности) по изотермам адсорбции-десорбции азота при 77 К;
2. Адсорбционная установка для исследования равновесной адсорбции газов;
3. Пресс Pike IR с цифровым датчиком давления - используется для прессования гранул из порошков;
4. Шнековый формователь ФШ-63 для формования сорбентов и катализаторов методом экструзии;
5. Спектрофотометр Spekol 1500 UV VIS Analytikjena;
6. Центрифуга ОПН для разделения твердой и жидкой фаз;
7. Пламенный спектрофотометр ФПА-2-01 для определения концентрации щелочных и щелочно-земельных металлов в растворах;
8. Счетчик прецизионный газовый SHINAGAWA с жидкостным затвором;
9. Термостаты жидкостные;
10. Электромеханические мешалки;

11. Весы аналитические OHAUS PA, весы лабораторные электронные KERN 440-43n, весы лабораторные DL-300, весы технические Ек 600, лабораторные электронные весы ВК-600;
12. Сушильные шкафы SNOL;
13. рН-метры-иономеры;
14. Аквадистилляторы;
15. Анализатор ХПК «Эксперт-001-ХПК» (портативный);
16. Колбонагреватели;
17. Магнитные мешалки;
18. Кондуктометр «Эксперт-002»;
19. Насосы вакуумные;
20. Печи муфельные SNOL;
21. Титратор G 20 автоматический;
22. Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201.
23. Газовый хроматограф «Хром 5».

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью. Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам; раздаточный материал к разделам лекционных курсов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые 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; раздаточный материал к разделам лекционных курсов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации	<i>Знает:</i> - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения. <i>Умеет:</i> - отбирать и анализировать необходимую информацию; - формулировать цели и задачи исследований; - разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования. <i>Владеет:</i> - навыком постановки целей и задач исследований; - навыком к разработке плана научного исследования; - обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей; - анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - формулированием научных выводов; - умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	Отчет за 1 семестр Доклад и презентация на кафедральном коллоквиуме Зачет с оценкой

Раздел 2. Выполнение научных исследований и представление результатов за 2-ой семестр 2.1. Проведение экспериментальных исследований по теме 2.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации.	<i>Знает:</i> - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения. <i>Умеет:</i> - отбирать и анализировать необходимую информацию; - формулировать цели и задачи исследований; - разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования. <i>Владеет:</i> - навыком постановки целей и задач исследований; - навыком к разработке плана научного исследования; - обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей; - анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - формулированием научных выводов; - умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения. —	Отчет за 2 семестр Доклад и презентация на кафедральном коллоквиуме Зачет с оценкой
--	---	---

Раздел 3. Выполнение научных исследований и представление результатов за 3-ий семестр 3.1. Обзор текущей литературы. Проведение экспериментальных исследований по теме, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения. 3.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации	<i>Знает:</i> - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения. <i>Умеет:</i> - отбирать и анализировать необходимую информацию; - формулировать цели и задачи исследований; - разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования. <i>Владеет:</i> - навыком постановки целей и задач исследований; - навыком к разработке плана научного исследования; - обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей; - анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - формулированием научных выводов; - умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	Отчет за 3 семестр Доклад и презентация на кафедральном коллоквиуме Зачет с оценкой
---	--	---

Раздел 4. Выполнение научных исследований и представление результатов за 4-ый семестр 4.1. Проведение экспериментальных исследований по теме, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения. 4.2. Подготовка отчета, научного доклада и презентации.	<i>Знает:</i> - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения. <i>Умеет:</i> - отбирать и анализировать необходимую информацию; - формулировать цели и задачи исследований; - разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования. <i>Владеет:</i> - навыком постановки целей и задач исследований; - навыком к разработке плана научного исследования; - обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей; - анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - формулированием научных выводов; - умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	Отчет за 4 семестр Доклад и презентация на кафедральном коллоквиуме Экзамен
--	--	---

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 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;
- 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 оснащенности 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 практики

« _____ »

основной образовательной программы

« _____ »

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

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.