

**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 обезвреживания жидких
техногенных отходов и водоподготовка»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г., протокол № 18

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена к.т.н., старшим преподавателем кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов А.Д. Стояновой;
д.т.н., профессором кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Т.В. Коньковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов «14» апреля 2021 г., протокол №12.

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 обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка*» (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 части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана блока 2 «Практика» и рассчитана на проведение практики во 2 семестре обучения.

Цель практики состоит в развитии и закреплении теоретических знаний, полученных обучающимся во время аудиторных занятий, приобретении им профессиональных компетенций путем непосредственного участия в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности университета, а также приобретении им социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

Задачами практики являются приобретение обучающимися первичных знаний в области научно-исследовательской работы, а также:

- изучение методов подготовки информационных материалов, в т.ч. в виде электронных презентаций;
- принятие участия в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности,
- ознакомление с методами составления отчетов о деятельности кафедры;
- освоение приемов проведения семинарских и лабораторных занятий.

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	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания; ОПК-1.2. Знает теоретические и эмпирические методы исследования; ОПК-1.3. Знает методологию диссертационного исследования и подготовки выпускной квалификационной работы; ОПК-1.4. Умеет использовать методы научного исследования при решении научных задач;

	исследований технических разработок.	и	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 обучающихся младших курсов;
- обсудить основные трудности, существующие с преподаванием и воспитанием студентов и наметить пути к их преодолению;
- определить ценность собранных материалов для написания магистерской диссертации.

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.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется во 2 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.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102	76,5
Практические занятия (ПЗ)	2,8	102	76,5
в том числе в форме практической подготовки	2,8	102	76,5
Самостоятельная работа	7,2	258	193,5
Контактная самостоятельная работа	7,2	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов практики		257,8	193,35
Вид контроля:	Зачет		
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Объем раздела, акад. ч.
Раздел 1	Участие в разработке информационных материалов, составлении отчетов и т.д.	30
Раздел 2	Участие в учебном процессе (проведение семинарских и лабораторных занятий, технологической практики) и научной работе	72
	Всего часов	102

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. 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 2. Участие в учебном процессе (проведение семинарских и лабораторных занятий, технологической практики) и научной работе

Разработка новых лабораторных установок для проведения практикумов; проведение лабораторных и практических занятий; разработка методов контроля знаний студентов; помощь преподавателям кафедры при проведении технологической практики с младшими курсами бакалавриата.

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

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
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;	+	+
3	- свои цели и задачи во время прохождения практики;	+	+
	Уметь:		
4	- проводить лабораторные и семинарские занятия с группами обучающихся младших курсов;	+	+
5	- обсудить основные трудности, существующие с преподаванием и воспитанием студентов и наметить пути к их преодолению;	+	+
6	- определить ценность собранных материалов для написания магистерской диссертации.	+	+
	Владеть:		
7	- теоретическими знаниями, полученными при изучении базовых и специальных дисциплин;	+	+
8	- навыками разработки документов для решения отдельных задач;	+	+
9	- навыками написания планов НИР и конспектов, подготовки информационных материалов, в т.ч. в виде электронных презентаций;	+	+
10	- методами и приемами проведения семинарских и лабораторных занятий.	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>			
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	
11	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;	+
12		ОПК-1.2. Знает теоретические и эмпирические методы исследования;	+
13		ОПК-1.3. Знает методологию диссертационного исследования и подготовки выпускной квалификационной работы;	+
14		ОПК-1.4. Умеет использовать методы научного исследования при решении научных задач;	+
15		ОПК-1.5 Умеет формулировать и представлять результаты научного исследования;	+
16		ОПК-1.6 Владеет методами научного исследования	+

17		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

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	1	Знакомство с организацией образовательной деятельности кафедры. Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.	30
2	2	Личное участие обучающегося в проведении лабораторного практикума.	24
3	2	Выполнение индивидуального задания	24
4	2	Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.	24

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 документацией кафедры;
- этап 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 научно-исследовательской работы обучающегося с учетом специфики работы кафедры.

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

- посещение научных семинаров кафедры;
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

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

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры;
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для контроля выполнения учебной практики обучающийся в конце 2 семестра представляет отчет по учебной практике.

8.1. Требования к структуре отчета по учебной практике

При составлении отчета необходимо использовать подзаголовки:

- о Введение (указать цели и задачи учебной практики, место проведения);
- о Содержание учебной практики
- о Анализ результатов учебной практики;
- о Выводы
- о Список литературы.

По результатам выполнения учебной практики, представления отчета и собеседования руководитель ставит зачет.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения практики (Зачет)

Итоговый контроль по практике не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.
2. Плешков В. П. Экономика научных исследований: Методические указания. СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. 64 с.
3. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
4. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
5. 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.

Б. Дополнительная литература

1. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
3. Поиск патентной информации / Сост.: Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, Д. А. Бобров, А. Л. Владимиров – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. 48 с.
4. Основы инновационного менеджмента: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Коссова. М.: Магистр. 2009. 432 с.
5. 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

Научно-технические журналы:

- Журнал неорганической химии ISSN 0044-457X
- Журнал физической химии ISSN 0044-4537

- Журнал прикладной химии ISSN 0044-4618
- Журнал «Физикохимия поверхности и защита материалов» ISSN 0044-1856
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Доклады Академии наук» ISSN 0869-5652
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Химическая технология» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
2. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
3. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
4. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
5. Политематические базы данных
CAPLUS, COMPENDEX (США);
INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
6. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
7. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
8. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>

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 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. Дериватограф Q-1500 для изучения превращений происходящих при нагревании материалов (тепловые эффекты, изменение массы);
 4. Пресс Pike IR с цифровым датчиком давления - используется для прессования гранул катализаторов из порошков;
 5. Шнековый формователь ФШ-63 для формования сорбентов и катализаторов методом экструзии;
 6. Спектрофотометр Spekol 1500 UV VIS Analytikjena;
 7. Центрифуга ОПН для разделения твердой и жидкой фаз;
 8. Пламенный спектрофотометр ФПА-2-01 для определения концентрации щелочных и щелочно-земельных металлов в растворах;
 9. Счетчик прецизионный газовый SHINAGAWA с жидкостным затвором;
 10. Термостаты жидкостные;
 11. Электромеханические мешалки;
 12. Весы аналитические OHAUS PA, весы лабораторные электронные KERN 440-43n, весы лабораторные DL-300, весы технические Ек 600, лабораторные электронные весы ВК-600;
 13. Сушильные шкафы SNOL;
 14. рН-метры-иономеры;
 15. Аквадистилляторы;
 16. Анализатор ХПК «Эксперт-001-ХПК» (портативный); 17. Колбонагреватели;
 18. Магнитные мешалки;
 19. Кондуктометр «Эксперт-002»;
 20. Насосы вакуумные;
 21. Печи муфельные SNOL;
 22. Титратор G 20 автоматический;
 23. Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201;
 24. Хроматограф «Хром-5».

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала дисциплин, читаемых в течении магистерской программы «Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»

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

Для обработки результатов и составления отчетов имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по

сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде; электронная картотека по рентгенофазовому анализу.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	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)
4.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»	<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 обучающихся младших курсов; - обсудить основные трудности, существующие с преподаванием и воспитанием студентов и наметить пути к их преодолению; - определить ценность собранных материалов для написания магистерской диссертации. <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
«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных
навыков научно-исследовательской работы)»**

основной образовательной программы

18.04.01 Химическая технология

«Основная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры
«Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»

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.

**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 обезвреживания жидких
техногенных отходов и водоподготовка»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2021 г., протокол № 18

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена к.т.н., старшим преподавателем кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов А.Д. Стояновой;
д.т.н., профессором кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Т.В. Коньковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов «14» апреля 2021 г., протокол №12.

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 обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка*», 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 химической технологии, технологии обезвреживания техногенных жидких отходов и водоподготовки.

Цель практики – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология: развитие и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися во время аудиторных занятий, приобретение профессиональных компетенций путем непосредственного участия в научно-исследовательской работе, а также приобретение социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

Задачами практики являются приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

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 критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода.

	вырабатывать стратегию действий	
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-4.4. Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях

Профессиональных компетенций 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 задачи в области химической технологии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации и задания для исполнителей	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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н.

				Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
		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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты

				Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н. Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
		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,	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный

			навыками подготовки научно-технических отчетов	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-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области обезвреживания техногенных отходов	ПК-4.1 Знает физико-химические основы обезвреживания техногенных отходов ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов обезвреживания техногенных отходов ПК-4.3 Владеет методами обезвреживания техногенных отходов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и

				опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н. Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
		ПК-5 Способен выбирать исследовательские приборы и технологическое оборудование и оптимизировать параметры процесса обезвреживания техногенных отходов	ПК-5.1 Знает исследовательское и технологическое оборудование и правила его эксплуатации для обезвреживания техногенных отходов ПК-5.2 Умеет подбирать оптимизировать условия обезвреживания техногенных отходов ПК-5.3 Владеет методами переработки	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

			и модифицирования имеющихся техногенных отходов для других нужд	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)
--	--	--	--	--

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.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 1-4 семестрах 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 с оценкой в 1-3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	43	1548	6	216	7	252	9	324	21	756
Контактная работа – аудиторные занятия:	18,9	680	2,8	102	3,8	136	4,7	170	7,6	272
Практические занятия (ПЗ)	18,9	680	2,8	102	3,8	136	4,7	170	7,6	272
в том числе в форме практической подготовки	18,9	680	2,8	102	3,8	136	4,7	170	7,6	272
Самостоятельная работа	23,1	832	3,2	114	3,2	116	4,3	154	12,4	448
Контактная самостоятельная работа	23,1	1,2	3,2	0,4	3,2	0,4	4,3	0,4	12,4	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		830,8		113,6		115,6		153,6		448
Виды контроля:	Зачет с оценкой; Экзамен									
Вид контроля из УП			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	
Экзамен	1	36	-	-	-	-	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	-	-	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	43	1161	6	162	7	189	9	243	21	567
Контактная работа – аудиторные занятия:	18,9	510	2,8	76,5	3,8	102	4,7	127,5	7,6	204
Практические занятия (ПЗ)	18,9	510	2,8	76,5	3,8	102	4,7	127,5	7,6	204
в том числе в форме практической подготовки	18,9	510	2,8	76,5	3,8	102	4,7	127,5	7,6	204
Самостоятельная работа	23,1	624	3,2	85,5	3,2	87	4,3	115,5	12,4	336
Контактная самостоятельная работа	23,1	0,9	3,2	0,3	3,2	0,3	4,3	0,3	12,4	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		623,1		85,2		86,7		115,2		336
Виды контроля:	Зачет с оценкой; Экзамен									
Вид контроля из УП			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	
Экзамен	1	27	-	-	-	-	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		-		-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Форма контроля
1	Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора.	108	51	57	Зачет с оценкой
2	Раздел 2. Постановка целей и задач исследования. Проведение экспериментальных исследований по теме работы	108	51	57	Зачет с оценкой
3	Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов	126	68	58	Зачет с оценкой
4	Раздел 4. Проведение экспериментальных исследований по теме выпускной квалификационной работы.	126	68	58	Зачет с оценкой
5	Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической главы выпускной квалификационной работы.	162	85	77	Зачет с оценкой
6	Раздел 6. Проведение экспериментальных исследований по теме работы	162	85	77	Зачет с оценкой
7	Раздел 7. Проведение экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов	756	272	448	Экзамен (36)
ИТОГО		1548	680	832	36

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора.

Обоснование актуальности темы. Поиск и проработка литературы из всех доступных источников за определенный (согласованный с руководителем) период времени. Анализ литературы и составление литературного обзора по теме диссертации.

Раздел 2. Постановка целей и задач исследования. Проведение экспериментальных исследований по теме работы

Формулирование цели исследования и постановка задачи исследования. Сборка экспериментальных стендов и установок для проведения опытов. Отработка методик

исследований, определение погрешностей экспериментальных определений. Планирование эксперимента, проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения. Написание тезисов докладов и статей; составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения. Составление отчета и презентации. Составление отчета по НИР за 1-ый семестр и презентации отчета.

Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов

Поиск текущей литературы по базам ВИНТИ РАН. Составление методик исследования и их отработка.

Написание тезисов докладов, составление докладов и презентаций. Выступление на конференциях различного уровня. Написание статей в научные журналы.

Раздел 4. Проведение экспериментальных исследований по теме выпускной квалификационной работы

Определение характеристик объектов исследования. Проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, формулирование выводов и заключений. Сопоставление собственных данных с данными научных источников из литературы, объяснение закономерностей, обнаруженных в процессе исследования. Выявление новизны результатов. Формулировка рекомендаций к использованию на практике результатов, полученных в ходе исследования. Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 2-ой семестр.

Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической главы выпускной квалификационной работы.

Поиск и проработка текущей литературы, необходимой для интерпретации результатов исследования. Написание главы диссертации, содержащей характеристики объектов исследования, методики определения этих характеристик и методики проведения экспериментов.

Написание тезисов докладов, составление докладов и презентаций. Выступление на конференции МКХТ и других семинарах и конференциях различного уровня.

Раздел 6. Проведение экспериментальных исследований по теме работы

Калибровки приборов, отладка экспериментальных стендов. Проведение экспериментальных исследований, анализ и интерпретация результатов. Сопоставление полученных результатов с данными научных источников, описание механизмов и корреляций, обнаруженных в процессе исследования. Формулирование новизны полученных результатов. Формулировка рекомендаций к использованию результатов на практике.

Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 3-ий семестр.

Раздел 7. Проведение экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов

Проведение экспериментов, окончательный анализ результатов. Интерпретация полученных зависимостей и нахождение корреляций. Завершается работа выводами и заключением, в которых тезисно, по порядку выполнения задач, излагаются результаты всего исследования.

Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 4-ый семестр.

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

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	- методологию и методики научных исследований;	+	+	+	+	+	+	+
2	- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;	+	+	+	+	+	+	+
3	- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения.	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
4	- отбирать и анализировать необходимую информацию;	+	+	+	+	+	+	+
5	- формулировать цели и задачи исследований;	+	+	+	+	+	+	+
6	- разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;	+	+	+	+	+	+	+
7	- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;	+	+	+	+	+	+	+
8	- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;	+	+	+	+	+	+	+
9	- составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
10	- навыком постановки целей и задач исследований;	+	+	+	+	+	+	+
11	- навыком к разработке плана научного исследования;	+	+	+	+	+	+	+
12	- обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей;	+	+	+	+	+	+	+
13	- анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;	+	+	+	+	+	+	+
14	- формулированием научных выводов;	+	+	+	+	+	+	+
15	- умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	+	+	+	+	+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>								

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК							
16	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода.	+	+	+	+	+	+	+
17	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	+	+	+	+	+	+	+
18		УК-4.4. Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	+	+	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК							
19	ПК-1 Способен формулировать задачи в области химической технологии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации и задания для исполнителей	ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исполнителей исходя из целей, задач и ресурсов проведения НИОКР	+	+	+	+	+	+	+
20		ПК-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок	+	+	+	+	+	+	+
21		ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, потребных для научного исследования	+	+	+	+	+	+	+
22	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации	+	+	+	+	+	+	+

23	систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию	+	+	+	+	+	+	+
24		ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования	+	+	+	+	+	+	+
25	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	+	+	+	+	+	+	+
26		ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов	+	+	+	+	+	+	+
27		ПК-3.3. Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов	+	+	+	+	+	+	+
28	ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области обезвреживания техногенных отходов	ПК-4.1 Знает физико-химические основы обезвреживания техногенных отходов	+	+	+	+	+	+	+
29		ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов обезвреживания техногенных отходов	+	+	+	+	+	+	+
30		ПК-4.3 Владеет методами обезвреживания техногенных отходов	+	+	+	+	+	+	+
31	ПК-5 Способен выбирать исследовательские приборы и технологическое оборудование и оптимизировать параметры процесса обезвреживания техногенных отходов	ПК-5.1 Знает исследовательское и технологическое оборудование и правила его эксплуатации для обезвреживания техногенных отходов	+	+	+	+	+	+	+
32		ПК-5.2 Умеет подбирать оптимизировать условия обезвреживания техногенных отходов	+	+	+	+	+	+	+

33		ПК-5.3 Владеет методами переработки и модифицирования имеющихся техногенных отходов для других нужд	+	+	+	+	+	+	+
----	--	---	---	---	---	---	---	---	---

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 подготовки *18.04.01 Химическая технология* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 832 акад. часа (624 астрон. часа) 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:

- примерный перечень тем научно-исследовательских работ
- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой в 1-3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Особенности осаждения кремниевой кислоты и способы его ингибирования.
2. Синтез и свойства пористых углерод-содержащих функциональных материалов.
3. Особенности осаждения соединений кремния в мембранных процессах очистки.
4. Технология серебряного катализатора термодеструкции озона.
5. Твердофазные методы синтеза катализаторов очистки отходящих газов.
6. Особенности адсорбции аргона и других благородных газов на адсорбентах различных типов.
7. Церийсодержащие твердые растворы для каталитических процессов.
8. Исследование природного монтмориллонита для каталитической очистки сточных вод от красителей.
9. Влияние природы углеродных материалов на очистку водных растворов, содержащих органические красители.
10. Сравнительное исследование катализаторов типа Фентона для окислительной деструкции органических красителей в водных растворах.
11. Мультифункциональные материалы Cu-Mn-M-Ce-O (M – Sm, Nd, Bi, Ti, Sn) для решения экологических задач.
12. Синтез и исследование катализаторов типа Фентона для очистки сточных вод от органических веществ.

8.2. Итоговый контроль освоения практики

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

Для контроля выполнения производственной практики: научно-исследовательская работа обучающийся в конце каждого семестра представляет отчет по НИР и презентацию результатов НИР для ее защиты.

По итогам выполнения отчета по НИР и его защиты на кафедральном коллоквиуме выставляется оценка за семестр (1-3 семестры), максимум 100 баллов.

В 4-ом семестре результаты всей выполненной за два года научно-исследовательской работы защищаются на предварительной защите. Оценка выставляется по результатам предзащиты выпускной квалификационной работы (максимум 100 баллов).

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.

При составлении отчета необходимо использовать подзаголовки:

- оВведение;
- оЛитературный обзор;
- оЭкспериментальная часть;
- оОбсуждение результатов;
- оВыводы или Заключение;
- оСписок литературы.

Заглавия разделов печатаются прописными, а подзаголовки - строчными буквами (полуужирным 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 сверху 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.

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.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

6. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.
7. Плешков В. П. Экономика научных исследований: Методические указания. СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. 64 с.
8. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
9. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
10. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятуллина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.

Б. Дополнительная литература

6. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.
7. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
8. Поиск патентной информации / Сост.: Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, Д. А. Бобров, А. Л. Владимиров – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. 48 с.
9. Основы инновационного менеджмента: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Коссова. М.: Магистр. 2009. 432 с.
10. 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

Научно-технические журналы:

- Журнал неорганической химии ISSN 0044-457X
- Журнал физической химии ISSN 0044-4537
- Журнал прикладной химии ISSN 0044-4618
- Журнал «Физикохимия поверхности и защита материалов» ISSN 0044-1856

- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Доклады Академии наук» ISSN 0869-5652
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Химическая технология» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

9. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
10. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
11. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
12. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
13. Политематические базы данных
CAPLUS, COMPENDEX (США);
INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
14. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
15. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
16. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>

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:

17. 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;
18. Адсорбционная установка для исследования равновесной адсорбции газов,
19. Дериватограф Q-1500 для изучения превращений происходящих при нагревании материалов (тепловые эффекты, изменение массы);
20. Пресс Pike IR с цифровым датчиком давления - используется для прессования гранул катализаторов из порошков;
21. Шнековый формователь ФШ-63 для формования сорбентов и катализаторов методом экструзии;
22. Спектрофотометр Spekol 1500 UV VIS Analytikjena;
23. Центрифуга ОПН для разделения твердой и жидкой фаз;
24. Пламенный спектрофотометр ФПА-2-01 для определения концентрации щелочных и щелочно-земельных металлов в растворах;
25. Счетчик прецизионный газовый SHINAGAWA с жидкостным затвором;
26. Термостаты жидкостные;
27. Электромеханические мешалки;
28. Весы аналитические OHAUS PA, весы лабораторные электронные KERN 440-43n, весы лабораторные DL-300, весы технические Ek 600, лабораторные электронные весы BK-600;
29. Сушильные шкафы SNOL;
30. pH-метры-иономеры;
31. Аквадистилляторы;
32. Анализатор ХПК «Эксперт-001-ХПК» (портативный); 17. Колбонагреватели;
25. Магнитные мешалки;
26. Кондуктометр «Эксперт-002»;
27. Насосы вакуумные;
28. Печи муфельные SNOL;
29. Титратор G 20 автоматический;
30. Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201;
31. Хроматограф «Хром-5».

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала дисциплин, читаемых в течении магистерской программы «Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»

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

Для обработки результатов и составления отчетов имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям электрохимических производств; справочные материалы в печатном и электронном виде; электронная картотека по рентгенофазовому анализу.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	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)
4.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора.	<i>Знает:</i> - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;	Оценка на <i>зачете с оценкой (1 семестр)</i> .
Раздел 2. Постановка целей и задач исследования. Проведение экспериментальных исследований по теме работы	- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения. <i>Умеет:</i> - отбирать и анализировать необходимую информацию; - формулировать цели и задачи исследований;	Оценка на <i>зачете с оценкой (1 семестр)</i> .
Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов	- разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;	Оценка на <i>зачете с оценкой (2 семестр)</i> .
Раздел 4. Проведение экспериментальных исследований по теме выпускной квалификационной работы.	- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.	Оценка на <i>зачете с оценкой (2 семестр)</i> .
Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической главы выпускной квалификационной работы.	<i>Владеет:</i> - навыком постановки целей и задач исследований; - навыком к разработке плана научного исследования; - обработкой результатов эксперимента и методами расчета погрешностей;	Оценка на <i>зачете с оценкой (3 семестр)</i> .
Раздел 6. Проведение экспериментальных исследований по теме работы	- анализом полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;	Оценка на <i>зачете с оценкой (3 семестр)</i> .
Раздел 7. Проведение экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов	- формулированием научных выводов; - умением написания тезисов докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	Оценка на <i>экзамене (4 семестр)</i> .

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
«Производственная практика: научно-исследовательская работа»

основной образовательной программы

18.04.01 Химическая технология

«Основная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры
«Технология обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка»

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.