

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

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Инжиниринг мембранного разделения»

Квалификация «магистр»

Москва 2025

Программа составлена

Д.т.н., профессор, зав. кафедрой мембранной технологии Г.Г. Каграманов

К.т.н., доцент кафедры мембранной технологии А.А. Свитцов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры мембранной технологии
«30» апреля 2025 г., протокол № 9

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), с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой *мембранной технологии* РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к **обязательной** части учебного плана блока 2 Практика и рассчитана на проведение практики в 1 семестре обучения.

Цель практики получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачами практики являются приобретение обучающимися первичных знаний в области организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Способ проведения практики: **стационарная**.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы 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-1.3 Знает методологию диссертационного исследования и подготовки выпускной квалификационной работы; 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:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 1 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 с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	10	360	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,83	102	76,5
в том числе в форме практической подготовки	2,83	102	76,5
Практические занятия (ПЗ)	2,83	102	76,5
в том числе в форме практической подготовки	2,83	102	76,5
Самостоятельная работа	7,17	258	193,5
в том числе в форме практической подготовки:	7,17	258	193,5
Контактная самостоятельная работа	7,17	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		257,6	85,2
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомление с историей и основами инжиниринга в химической технологии.

Тезисно перечисляется информация, которую узнают студенты в процессе прохождения учебной практики.

Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.

Посещение действующих предприятий химического профиля.

Ознакомление с основными технологическими стадиями, способами производства, областями применения различных продуктов химических производств.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области мембранной технологии, процессов и аппаратов химической технологии, общий химической технологии и компьютерного моделирования химических производств. Посещение научных лабораторий кафедр и знакомство с организацией работы в лабораториях.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Объем раздела, акад. ч.
Раздел 1	Введение – цели и задачи учебной практики	2
Раздел 2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности организации	290
Раздел 3	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	68
	Всего часов	360

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (раздел 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (раздел 3).

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

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

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	порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;	+	+	
2	порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.	+	+	+
	Уметь: (перечень из п.2)			
3	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;	+	+	
4	использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;		+	+
5	выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.		+	+
	Владеть: (перечень из п.2)			
6	способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;	+	+	+
7	методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;	+	+	
8	способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;		+	+
9	навыками выступлений перед учебной аудиторией.			+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</u>				
	Код и наименование ОПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)		
10	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания;	+	+

	научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	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;		+	
		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

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	1	Введение – цели и задачи учебной практики	2
2	2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности на выпускающей кафедре	24
3	2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности на выпускающей кафедре	24
4	2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности на выпускающей кафедре	24
5	2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности на выпускающей кафедре	24
6	2	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	4

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:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- 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 (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

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

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Примерный перечень тем индивидуальных заданий по учебной практике.

1. Методическая помощь бакалавру по сбору, систематизации и анализу научной литературы по его выпускной квалификационной работе.
2. Проведение анкетирования студентов по специальным дисциплинам кафедры.
3. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем, и баз цитирования.
4. Разработка иллюстративного материала к одной из лекций по практике кафедры в форме постера.
5. Сбор и систематизация материалов к составлению конспекта одной из лекций по практике кафедры.
6. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы.
7. Разработка календарного плана прохождения производственной практики бакалавра на одном из предприятий отрасли.
8. Разработка программы прохождения производственной практики бакалавра в отраслевом научно-исследовательском институте.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
10. Подготовка и проведение практического занятия со студентами бакалавриата по использованию специализированного программного обеспечения в области проектной деятельности, водоподготовки и газоочистки.

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

1. Порядок организации и проведения образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
2. Основные методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
3. Особенности организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
4. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
5. Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
6. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
7. Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
8. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
9. Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы бакалавров, обучающихся по технологическим направлениям.
10. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ бакалавров.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч. 1.: Методическое пособие/ сост.: В.С. Бесков, В. И. Ванчурин, В. И. Игнатенков: – М. РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2011. – 83 с.
3. Сафонова, В. Д. Методические указания по курсу дипломного проектирования по специальности "Системы автоматизированного проектирования" [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Сафонова, Е. В. Царева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 72 с.
4. Свитцов, А. А. Мембранное разделение смесей. Теория и практика.: учебное пособие / А. А. Свитцов. - М.: ДЕЛИ, 2020. - 269 с.
5. Свитцов А. А. Мембранное разделение смесей. Проектирование и расчет: учебное пособие / А. А. Свитцов. - М.: ДЕЛИ, 2021. - 208 с.

Б. Дополнительная литература

1. Равичев Л.В., Ильина С.И., Комляшев Р.Б., Носырев М.А., Сальникова Л.С., Бобылев В.Н. Задачник-тренажер по процессам и аппаратам химической технологии: учеб. пособие. - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2020. - 264 с.
2. Общая химическая технология в вопросах и ответах: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева Ч.2 / сост. В. И. Ванчурин [и др.]. - 2015. - 63 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г.С. Борисов , В.П. Брыков , Ю.И. Дытнерский и др.; Ред. Ю.И. Дытнерский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 496 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение» ISSN 2072-2710
- Журнал «Химическая Промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Fibers» ISSN 2079-6439
- Журнал «Мембраны и мембранные технологии» ISSN 2218-1172
- Журнал «Desalination» ISSN 0011-9164

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.membrane.msk.ru>
- <http://www.sciencedirect.com>
- <https://ru.espacenet.com/>
- <https://www.elsevier.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 01.01.2025 г. составляет 1 563 142 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:

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для семинарских занятий используются электронные средства демонстрации, имеющиеся на кафедре: компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран, наглядные образцы мембран, модулей на их основе и оборудования.

11.2. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

- учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины;
- учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;
- электронные презентации к разделам лекционных дисциплин.

11.3. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook 	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; – выполнять педагогические функции, 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

	<p>проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ. 	
<p>Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; – выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе 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
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Инжиниринг мембранного разделения»
наименование ООП

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»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

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

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Инжиниринг мембранного разделения»

Квалификация «магистр»

Москва 2025

Программа составлена

Д.т.н., профессор, зав. кафедрой мембранной технологии Г.Г. Каграманов

К.т.н., доцент кафедры мембранной технологии А.А. Свитцов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры мембранной технологии
«30» апреля 2025 г., протокол № 9

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), с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой *мембранной технологии* РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к **части, формируемой участниками образовательных отношений** учебного плана блока 2 Практика и рассчитана на проведение практики в 2,3,4 семестрах обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области проектной и научно – исследовательской деятельности в области инжиниринга энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, включая мембранную технологию.

Цель практики – формирование универсальных и профессиональных компетенций и приобретение навыков в области инжиниринга в химической технологии посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

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:

Системное и критическое мышление	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;
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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.
			ПК-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок	
			ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, необходимых для научного исследования	

				С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2. Способен 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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
			ПК-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	

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-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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
			ПК-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	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового,	- Химическое, химико-технологическое производство	ПК 4-Способен самостоятельно проводить научные	ПК-4.1 Знает физико-химические основы процессов разделения жидких и газовых смесей принципы выбора и	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке

теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	исследования, связанные с применением мембранных методов разделения в технологиях различных продуктов, в энергетике и в экологии	оптимизации параметров процессов	<p>труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>
			ПК-4.2 Умеет анализировать и прогнозировать влияние параметров процессов, условий испытаний на результаты разделения и качество продуктов	
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере	ПК – 5 Способен разрабатывать комплексный научно-технический подход к созданию инновационных решений в области профессиональной деятельности	ПК-4.3 Владеет техникой и методами осуществления научных исследований в области разделения смесей	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p>
			ПК-5.1 Знает научные, технико-экономические и нормативные аспекты применения процессов разделения смесей ПК-5.2 Умеет на основе научных исследований создавать модели и проектные решения в области мембранной технологии	

новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		ПК-5.3 Владеет методологией и методиками разработки, анализа и оптимизации процессов в области профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /02.6. Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (уровень квалификации – 6)
---	---	--	--	---

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области исследования;
- теоретические основы и области оптимального применения энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные в рамках изучаемой программы магистратуры для интерпретации экспериментальных данных.

Владеть:

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;
- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 2-4 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 (2,3 семестр) и экзамена (4 семестр).

Вид учебной работы	Всего		Семестр					
			2		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	41	1476	10	360	10	360	21	756
Контактная работа – аудиторные занятия:	15,06	542	2,83	102	3,28	118	8,94	322
в том числе в форме практической подготовки	15,06	542	2,83	102	3,28	118	8,94	322
Практические занятия (ПЗ)	15,06	542	2,83	102	3,28	118	8,94	322
в том числе в форме практической подготовки	15,06	542	2,83	102	3,28	118	8,94	322
Самостоятельная работа	25,94	934	7,14	258	6,72	242	12,06	434
в том числе в форме практической подготовки:	25,94	934	7,14	258	6,72	242	12,06	434
Контактная самостоятельная работа	25,94	1,2	7,14	0,4	6,72	0,4	12,06	0,4
Самостоятельное изучение разделов практики		932,8		257,6		241,6		433,6
Виды контроля:								
Экзамен	-	-	-	-	-	-	-	-
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Всего		Семестр					
			2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	41	1107	10	270	10	270	21	567
Контактная работа – аудиторные занятия:	15,06	406,5	2,83	76,5	3,28	88,5	8,94	241,5
в том числе в форме практической подготовки	15,06	406,5	2,83	76,5	3,28	88,5	8,94	241,5
Практические занятия (ПЗ)	15,06	406,5	2,83	76,5	3,28	88,5	8,94	241,5
в том числе в форме практической подготовки	15,06	406,5	2,83	76,5	3,28	88,5	8,94	241,5
Самостоятельная работа	25,94	700,5	7,14	193,5	6,72	181,5	12,06	325,5
в том числе в форме практической подготовки:	25,94	700,5	7,14	193,5	6,72	181,5	12,06	325,5
Контактная самостоятельная работа	25,94	0,9	7,14	0,3	6,72	0,3	12,06	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		699,6		193,2		181,2		325,2
Виды контроля:								
Экзамен	-	-	-	-	-	-	-	-
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Зачет с оценкой (2,3,4 семестр)
1	Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.	1476	542	934	+
1.1	Выполнение научных исследований.	1042	398	144	+
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.	434	144	790	+
	ИТОГО	1476	542	934	36

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований

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; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2. Подготовка научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1.1	Раздел 1.2	
	Знать: (перечень из п.2)			
1	– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области исследования;	+		
2	– теоретические основы и области оптимального применения энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.		+	
	Уметь: (перечень из п.2)			
3	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;	+		
4	– работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;		+	
5	– применять теоретические знания, полученные в рамках изучаемой программы магистратуры для интерпретации экспериментальных данных.	+		
	Владеть: (перечень из п.2)			
6	– навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;	+	+	
7	– навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.	+	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие (какие) компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)				
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)		
8	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+

	ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
9	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)		
10	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, необходимых для научного исследования	+	
11	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	+	+
12	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания,	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	+	+

	корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов		+
13	ПК 4 - Способен самостоятельно проводить научные исследования, связанные с применением мембранных методов разделения в технологиях различных продуктов, в энергетике и в экологии	ПК-4.1 Знает физико-химические основы процессов разделения жидких и газовых смесей принципы выбора и оптимизации параметров процессов	+	
		ПК-4.2 Умеет анализировать и прогнозировать влияние параметров процессов, условий испытаний на результаты разделения и качество продуктов	+	+
		ПК-4.3 Владеет техникой и методами осуществления научных исследований в области разделения смесей		+
14	ПК – 5 Способен разрабатывать комплексный научно-технический подход к созданию инновационных решений в области профессиональной деятельности	ПК-5.1 Знает научные, технико-экономические и нормативные аспекты применения процессов разделения смесей	+	+
		ПК-5.2 Умеет на основе научных исследований создавать модели и проектные решения в области мембранной технологии		+
		ПК-5.3 Владеет методологией и методиками разработки, анализа и оптимизации процессов в области профессиональной деятельности		+

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.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 934 акад. часов (700,5 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 во 2,3,4 семестрах.

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

- Исследование нестационарного электролиза
- Получение и свойства образцов каменной керамики на основе габбро-базальтовых магматических пород
- Моделирование процессов периодической ректификации на примере получения четырёххлористого углерода особой чистоты
- Исследование влияния основных технологических параметров на эффективность нанофильтрационного выделения лактата аммония
- Синтез рутениевого катализатора на основе керамических ячеистых материалов для процесса гидрирования углекислого газа
- Разработка комплексной системы очистки сточных вод аффинажного производства от соединений тяжелых металлов
- Осушка и очистка природного газа от кислых компонентов
- Влияние обработки гипохлоритом натрия на характеристики ультрафильтрационных мембран из смеси полисульфона и поливинилпирролидона
- Кинетические закономерности процесса дегидрирования циклогексанола в циклогексанон

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

Контрольные работы проводятся в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую работу – 20 баллов.

Контрольная работа №1

Максимальная оценка – 20 баллов

- Представление программы научного исследования.
- Основные достижения науки и производства по теме исследования.
- Актуальность выполняемой работы.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
- Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольная работа №2

Максимальная оценка – 20 баллов

- Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.
- Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
- Анализ полученных научных результатов.
- Графическое представление результатов эксперимента.

Контрольная работа №3

Максимальная оценка – 20 баллов

- Соответствие содержания отчета программе исследования.
- Качество оформления отчета.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.3. Итоговый контроль освоения практики (зачет с оценкой, экзамен)

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* (2, 3 семестр) – 40 баллов, за *экзамен* (4 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения практики (2, 3, 4 семестр – зачет с оценкой)

Билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы.

1. Виды и структура научно-исследовательской деятельности.
2. Нормативно-техническая база организации и проведения научно-исследовательских работ.
3. Приемы и инструменты анализа динамики научных публикаций.
4. Цели и формы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
5. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
6. Состав и особенности подготовки документации для оценки способности результатов интеллектуальной деятельности к правовой охране.
7. Состав и особенности подготовки документации для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.
8. Ноу-хау: порядок и процедура оформления, особенности действия.
9. Национальные патенты: порядок и процедура оформления, особенности действия.
10. Международные патенты: порядок и процедура оформления, особенности действия.
11. Виды и структура научно-исследовательской деятельности.
12. Нормативно-техническая база организации и проведения научно-исследовательских работ.
13. Приемы и инструменты анализа динамики научных публикаций.
14. Цели и формы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
15. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
16. Состав и особенности подготовки документации для оценки способности результатов интеллектуальной деятельности к правовой охране.
17. Состав и особенности подготовки документации для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.
18. Ноу-хау: порядок и процедура оформления, особенности действия.
19. Национальные патенты: порядок и процедура оформления, особенности действия.
20. Международные патенты: порядок и процедура оформления, особенности действия.
21. Состав и особенности подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований.
22. Состав и особенности подготовки научно-технической документации для проведения опытно-конструкторских и технологических работ.
23. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
24. Требования к оформлению результатов опытно-конструкторских и технологических работ.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч. 1.: Методическое пособие/ сост.: В.С. Бесков, В. И. Ванчурин, В. И. Игнатенков: – М. РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2011. – 83 с.
3. Сафонова, В. Д. Методические указания по курсу дипломного проектирования по специальности "Системы автоматизированного проектирования": учебное пособие / В. Д. Сафонова, Е. В. Царева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 72 с.
4. Фазылова Д. И., Шишкина Н. Н., Яруллин Р. С., Кияненко Е. А. Мембранные процессы разделения: учебное пособие. - Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 112 с.

Б. Дополнительная литература

1. Равичев Л.В., Ильина С.И., Комляшев Р.Б., Носырев М.А., Сальникова Л.С., Бобылев В.Н. Задачник-тренажер по процессам и аппаратам химической технологии: учеб. пособие. - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2020. - 264 с.
2. Общая химическая технология в вопросах и ответах: учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева Ч.2 / сост. В. И. Ванчурин [и др.]. - 2015. - 63 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г.С. Борисов , В.П. Брыков , Ю.И. Дытнерский и др.; Ред. Ю.И. Дытнерский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 496 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение» ISSN 2072-2710
- Журнал «Химическая Промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Fibers» ISSN 2079-6439
- Журнал «Мембраны и мембранные технологии» ISSN 2218-1172
-

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.membrane.msk.ru>
- <http://www.sciencedirect.com>
- <https://ru.espacenet.com/>
- <https://www.elsevier.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 01.01.2025 г. составляет 1 563 142 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:

Газоразделительная мембранная установка "Грасис" на полых волокнах
Газоразделительная установка "Эверест - У" на основе плоских мембран
Установка мембранная ультрафильтрационная
Установка электродиализная
Установка для изучения процесса мембранной флотации
Стенд для изучения процессов обратного осмоса и нанофильтрации
Стенд для изучения процесса ионного обмена
Установка по изучению процесса первапорации
Мембранная ультрафильтрационная установка
Установка для получения демиализованной воды
Стенд для исследования массопереноса через плоские мембраны
Установка очистки попутно-добываемых нефтяных и пластовых вод
Установка очистки и обессоливания сточных и природных вод
Установка для изучения распределения пор по размерам в мембране
Установка для определения среднего радиуса пор мембран

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

11.2. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины;
учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;
электронные презентации к разделам лекционных дисциплин.

11.3. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки <i>(перечень из п.2)</i>	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.Выполнение и представление результатов научных исследований.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области исследования; -теоретические основы и области оптимального применения энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; -работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты; -применять теоретические знания, полученные в рамках изучаемой программы магистратуры для интерпретации экспериментальных данных. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками; -навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет о НИР и зачет</p>

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе 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

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Инжиниринг мембранного разделения»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.



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

Владелец: Лемешев Дмитрий Олегович
Проректор по учебной работе,
Ректорат

Подписан: 16:01:2026 19:25:40