

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 – «Инженеринг мембранных разделений»**

**Квалификация «магистр»**

**Москва 2025**

Программа составлена

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

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры мембранный 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 мембранных технологий 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.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>10</b>	<b>360</b>	<b>270</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,83</b>	<b>102</b>	<b>76,5</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>2,83</b>	<b>102</b>	<b>76,5</b>
Практические занятия (ПЗ)	2,83	102	76,5
в том числе в форме практической подготовки	2,83	102	76,5
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7,17</b>	<b>258</b>	<b>193,5</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки:</b>	<b>7,17</b>	<b>258</b>	<b>193,5</b>
Контактная самостоятельная работа	7,17	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		257,6	85,2
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Вид итогового контроля:</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	

## 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 мембранных технологий, 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 ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать: (перечень из п.2)</b>			
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.	+	+	+
	<b>Уметь: (перечень из п.2)</b>			
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.		+	+
	<b>Владеть: (перечень из п.2)</b>			
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 <b>универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</b>			
	<b>Код и наименование ОПК (перечень из п.2)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)</b>		
10	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания;	+	+

<p>научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.</p>	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**

#### ***A. 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. Ванчурина, 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. Мембранные разделения смесей. Теория и практика.: учебное пособие / А. А. Свитцов. - М.: ДЕЛИ, 2020. - 269 с.

5. Свитцов А. А. Мембранные разделения смесей. Проектирование и расчет: учебное пособие / А. А. Свитцов. - М.: ДЕЛИ, 2021. - 208 с.

#### ***B. 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. Ванчурина [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 «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"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li></ul>	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

<b>Наименование модулей</b>	<b>Основные показатели оценки</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;</li> <li>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;</li> <li>– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.</li> </ul>	<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"> <li>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;</li> <li>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;</li> <li>– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;</li> <li>– выполнять педагогические функции,</li> </ul>	<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"> <li>– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;</li> <li>– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;</li> <li>– способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ.</li> </ul>	
<p>Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;</li> <li>– выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;</li> <li>– способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;</li> <li>– навыками выступлений перед учебной аудиторией.</li> </ul>	<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 мембранныго 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 – «Инженеринг мембранных разделений»**

**Квалификация «магистр»**

**Москва 2025**

Программа составлена

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

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры мембранный 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 *мембранный 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 мембранный 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
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	ПК-1. Способен формулировать задачи в области химической технологии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации и задания для исполнителей	<p>ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исполнителей исходя из целей, задач и ресурсов проведения НИОКР</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок</p> <p>ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, необходимых для научного исследования</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «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.</p>

				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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Химическое, химико-технологическое производство</li> <li>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</li> </ul>	<p>ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации</p> <p>ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.</p> <p>С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов</p> <p>ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов</p> <p>ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового,</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p>	<p>ПК 4- Способен самостоятельно проводить научные</p>	<p>ПК-4.1 Знает физико-химические основы процессов разделения жидких и газовых смесей принципы выбора и</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке</p>
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>исследования, связанные с применением мембранных методов разделения в технологиях различных продуктов, в энергетике и в экологии</p>	<p>оптимизации параметров процессов</p> <p>ПК-4.2 Умеет анализировать и прогнозировать влияние параметров процессов, условий испытаний на результаты разделения и качество продуктов</p> <p>ПК-4.3 Владеет техникой и методами осуществления научных исследований в области разделения смесей</p>	<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>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере</p>	<p>ПК – 5 Способен разрабатывать комплексный научно-технический подход к созданию инновационных решений в области профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5.1 Знает научные, технико-экономические и нормативные аспекты применения процессов разделения смесей</p> <p>ПК-5.2 Умеет на основе научных исследований создавать модели и проектные решения в области мембранных технологий</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p>

<p>новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>		<p>ПК-5.3 Владеет методологией и методиками разработки, анализа и оптимизации процессов в области профессиональной деятельности</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 /02.6. Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (уровень квалификации – 6)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>15,06</b>	<b>406,5</b>	<b>2,83</b>	<b>76,5</b>	<b>3,28</b>	<b>88,5</b>	<b>8,94</b>	<b>241,5</b>	
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>15,06</b>	<b>406,5</b>	<b>2,83</b>	<b>76,5</b>	<b>3,28</b>	<b>88,5</b>	<b>8,94</b>	<b>241,5</b>	
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	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>25,94</b>	<b>700,5</b>	<b>7,14</b>	<b>193,5</b>	<b>6,72</b>	<b>181,5</b>	<b>12,06</b>	<b>325,5</b>	
<b>в том числе в форме практической подготовки:</b>	<b>25,94</b>	<b>700,5</b>	<b>7,14</b>	<b>193,5</b>	<b>6,72</b>	<b>181,5</b>	<b>12,06</b>	<b>325,5</b>	
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	
<b>Виды контроля:</b>									
<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Вид итогового контроля:</b>				<b>Зачет с оценкой</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		

## 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	<b>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</b>	<b>1476</b>	<b>542</b>	<b>934</b>	<b>+</b>
1.1	Выполнение научных исследований.	1042	398	144	+
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.	434	144	790	+
	<b>ИТОГО</b>	<b>1476</b>	<b>542</b>	<b>934</b>	<b>36</b>

### 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 ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1.1	Раздел 1.2
	<b>Знать: (перечень из п.2)</b>		
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.		+
	<b>Уметь: (перечень из п.2)</b>		
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.	+	
	<b>Владеть: (перечень из п.2)</b>		
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 <b>(какие) компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</b>		
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;	+	+
	<b>Код и наименование ПК (перечень из п.2)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)</b>		
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 мембранный 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 электродиализа
- 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-хай: 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-хай: 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**

#### ***A. 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. Ванчурина, 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.

#### ***B. 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. Ванчурина [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 «Мембранные 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 мембранные установка "Грасис" на полых волокнах

Газоразделительная установка "Эверест - У" на основе плоских мембран

Установка мембранные ультрафильтрационная

Установка электродиализная

Установка для изучения процесса мембранный флотации

Стенд для изучения процессов обратного осмоса и нанофильтрации

Стенд для изучения процесса ионного обмена

Установка по изучению процесса первапорации

Мембранные ультрафильтрационная установка

Установка для получения демириализованной воды

Стенд для исследования массопереноса через плоские мембранны

Установка очистки попутно-добыываемых 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: • 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 (перечень из п.2)	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.Выполнение и представление результатов научных исследований.</b>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области исследования;</li> <li>-теоретические основы и области оптимального применения энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;</li> <li>-работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;</li> <li>-применять теоретические знания, полученные в рамках изучаемой программы магистратуры для интерпретации экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;</li> <li>-навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.</li> </ul>	<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 мембранныго 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 23  
Проректор по учебной работе,  
Ректорат  
Подписан: 16:01:2026 19:25:40