

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: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Химическая технология биоматериалов»

Квалификация «бакалавр»

Москва 2025

Программа составлена д.х.н., доцентом, заведующим Кафедрой биоматериалов Я.О. Межуевым и д.х.н. профессором М.И. Штильманом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Кафедры биоматериалов «12» мая 2025 г., протокол № 8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), профиль «Химическая технология биоматериалов», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **биоматериалов** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к **обязательной** части учебного плана блока 2 «практика» и рассчитана на проведение практики в 2 семестре обучения.

Цель практики состоит в получении студентами общих представлений об основных типах биоматериалов и методах их качественного и количественного анализа, планирования их получения.

Задачами практики являются приобретение обучающимися первичных знаний и умений в области научно-исследовательской и научно-аналитической деятельности.

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
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем ОПК-1.2. Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем ОПК-1.3. Владеет навыками описания

		свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, проведения дисперсного анализа и синтеза, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики</p> <p>ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей</p>
Научные исследования и разработки	ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники	<p>ОПК-5.3. Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов</p>

	безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	
--	--	--

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

знать:

- порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и научно-аналитических работ;

уметь:

- осуществлять поиск подходящих подходов к обработке и анализу данных;
- аргументированно строить объяснения наблюдаемых явлений;

владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской и аналитической деятельности в области биоматериалов;

-

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 2 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки **18.03.01 Химическая технология**. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	36	27
Практическая подготовка (ПП)	1	36	27
Самостоятельная работа	4	144	108
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4	144	108
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомление с подходами к проведению научных исследований.

Ознакомление с процессами получения биоматериалов.

Ознакомление с принципами анализа применимости материалов для их использования в контакте с живыми системами.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел дисциплины	Практическая подготовка, часов	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Ознакомление с подходами к проведению научных исследований.	12	27
Раздел 2	Ознакомление с процессами получения биоматериалов.	12	27
Раздел 3	Ознакомление с принципами анализа применимости материалов для их	12	27

	использования в контакте с живыми системами.		
Раздел 4	Подготовка отчета о прохождении учебной практики	-	27
Всего часов	180	36	144

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Ознакомление с подходами к проведению научных исследований.

Описание общей методологии научных исследований в области получения биоматериалов.

Раздел 2. Ознакомление с процессами получения биоматериалов.

Описание принципов получения биоматериалов и подходов к их масштабированию.

Раздел 3. Ознакомление с принципами анализа применимости материалов для их использования в контакте с живыми системами.

Описание требований к биоматериалам, характеристика биосовместимости, принципы проведения доклинических и клинических испытаний. Описание особенностей маршрута от исходных веществ до конечной продукции, а также места количественного математического анализа в этих вопросах.

Раздел 4. Подготовка отчета о прохождении учебной практики. Анализ требований, предъявляемых к написанию и представлению отчета, подготовка отчета о практике. Конкретное содержание учебной практики определяется с учетом возможностей и интересов кафедры, организующей практику, и принимающей организации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

		Разделы			
		1	2	3	4
В результате прохождения практики студент должен:					
Знать:					
- порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и научно-аналитических работ;	+	+	+	+	+
Уметь:					
- осуществлять поиск подходящих подходов к обработке и анализу данных;	+	+	+	+	+
- аргументированно строить объяснения наблюдаемых явлений;	+	+	+	+	+
Владеть:					
- способностью и готовностью к исследовательской и аналитической деятельности в области биоматериалов.	+	+	+	+	+
Компетенции					
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:					
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о	ОПК-1.1. Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы	+	+	+	+

<p>строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, проведения дисперсного анализа и синтеза, навыками решения типовых задач в</p>			
---	---	--	--	--

	области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики				
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики</p> <p>ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-</p>	+	+	+	+

	химического эксперимента ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей				
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.3. Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Практические и лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- анализ полученной информации;
- качественную научную трактовку и/или количественную обработку полученной информации;
- написание отчета и формулировку выводов.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Конкретное содержание оценочных средств определяется содержанием индивидуального задания. Примеры возможных вопросов приведены ниже:

1. Опишите цель Вашей работы?
2. Опишите задачи Вашей работы?
3. Обоснуйте сделанные по Вашей работе выводы?
4. В чем состоит возможная новизна исследования?
5. Определите научную новизну в научно-исследовательской работе?
6. Определите принципы формирования практической значимости в научно-исследовательской работе?

7. Принципы построения плана научного исследования?
8. Какие количественные методы были использованы в работе?
9. Расскажите алгоритм проведения расчетов?
10. Получение каких биоматериалов исследовано в работе?
11. Расскажите об основных подходах к применению количественного аппарата в разработке методов получения биоматериалов?
12. Расскажите об основных подходах к применению количественного аппарата в заинтересованных направлениях использования биоматериалов?
13. Расскажите о методе интерполяции и его применимости к описанию полученных результатов?
14. Метод аппроксимации в описании экспериментальных закономерностей?
15. Сравните ограничения, связанные с использованием методов интерполяции и аппроксимации для количественного описания полученных результатов?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

A. Основная литература

1. Методические рекомендации по оформлению отчетов по всем видам практик на предприятиях по разработке и производству биологически активных веществ [Текст] : учебно-методическое пособие / сост. А. В. Калистратова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.

Б. Дополнительная литература

1. М.И. Штильман. Полимеры медико-биологического назначения. – М. Академкнига 2006. – 400с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия Б» ISSN 2308-1139
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия С» ISSN 2308-1147
- Журнал «Журнал общей химии» ISSN 0044 - 460X
- Журнал «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://e.lanbook.com>
- <http://lib.muctr.ru/>
- <http://www2.viniti.ru/>
- <http://elibrary.ru>
- <http://www.scopus.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 01.01.2024 составляет 1 727 628 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 самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы.

Необходимое оборудование определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п . .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количест во лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
-----------------	--	--------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	------------

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)	Нет
----	---	--	--	--	-----

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ознакомление с историей производства профильных предприятий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и научно-аналитических работ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск подходящих подходов к обработке и анализу данных; - аргументированно строить объяснения наблюдаемых явлений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской и аналитической деятельности в области биоматериалов; 	Оценка за отчет по практике
Раздел 2. Посещение профильных институтов и предприятий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и научно-аналитических работ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск подходящих подходов к обработке и анализу данных; - аргументированно строить объяснения наблюдаемых явлений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской и аналитической деятельности в области биоматериалов; 	Оценка за отчет по практике
Раздел 3. Ознакомление с перспективными научными разработками	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и научно-аналитических работ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск подходящих подходов к обработке и анализу данных; - аргументированно строить объяснения наблюдаемых явлений; 	Оценка за отчет по практике

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	владеть: <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской и аналитической деятельности в области биоматериалов; 	
Раздел 4. Подготовку отчета о прохождении учебной практики	знать: <ul style="list-style-type: none"> - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и научно-аналитических работ; уметь: <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск подходящих подходов к обработке и анализу данных; - аргументированно строить объяснения наблюдаемых явлений; владеть: <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской и аналитической деятельности в области биоматериалов; 	Оценка за отчет по практике

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- 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;
- Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено 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).

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: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Химическая технология биоматериалов»

Квалификация «бакалавр»

Москва 2025

Программа составлена д.х.н., доцентом, заведующим Кафедрой биоматериалов Я.О. Межуевым и д.х.н. профессором М.И. Штильманом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Кафедры биоматериалов «12» мая 2025 г., протокол № 8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), профиль «Химическая технология биоматериалов», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **биоматериалов** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к **обязательной** части учебного плана блока 2 «практика» и рассчитана на проведение практики в 4 семестре обучения.

Цель практики состоит в получении студентами общих представлений об основных типах биоматериалов, знакомстве с работой предприятий и институтов, занятых поиском, разработкой методов синтеза, анализом биоматериалов, а также получению первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачами практики являются приобретение обучающимися первичных знаний и умений в области научно-исследовательской деятельности, ознакомление с методологическими основами и практическими приемами работы в научной лаборатории, ознакомление с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

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
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем ОПК-1.2. Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать

		<p>электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, проведения дисперсного анализа и синтеза, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики</p>
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики</p> <p>ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей</p>
Научные исследования и разработки	ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и	ОПК-5.3. Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов

	испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	
--	---	--

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

знать:

- порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области биоматериалов;

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю своей образовательной программы, в том числе с применением современных Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы бакалавриата, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской деятельности;
- способностью на практике использовать полученные умения и навыки для организации научно-исследовательских работ.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки **18.03.01 Химическая технология**. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой (*вид контроля берется из учебного плана*).

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:			
Практические занятия (ПЗ)			
Самостоятельная работа	3	108	81
Контактная самостоятельная работа		0.4	0.3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		107.6	80.7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомление с историей и основами функционирования профильной организации.
Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.

Посещение действующих предприятий.

Ознакомление с основными направлениями научной и технологической деятельности профильной организации.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области получения и применения биоматериалов, а также смежными областями. Посещение лабораторий кафедры биоматериалов РХТУ им. Д.И. Менделеева, других профильных организаций и знакомство с организацией научной и технологической работы предприятий.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Ознакомление с историей организации, в которой проводится практика	24
Раздел 2	Посещение и прохождение практики на базе профильных институтов и предприятий	54
Раздел 3	Ознакомление с перспективными научными разработками	12
Раздел 4	Подготовка отчета о прохождении учебной практики	18
	Всего часов	108

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Ознакомление с историей организации, в которой проводится практика.

Для производственных предприятий: ознакомление с производством, основными видами выпускаемой продукции, структурой и направлениями деятельности. Для образовательных организаций: ознакомление с историей, структурой и местом в современной системе образования. Для научно-исследовательских организаций: ознакомление с историей, структурой и последними наиболее яркими научными достижениями сотрудников организаций.

Раздел 2. Посещение и прохождение практики на базе профильных институтов и предприятий.

Посещение институтов и предприятий, занятых синтезом, анализом и производством биоматериалов. Ознакомление с основными синтетическими стадиями, способами производства, анализа и контроля качества биоматериалов. Приобретение под контролем руководителей практики первичных умений и навыков научно-исследовательской работы в области разработки или производства биоматериалов в соответствии с индивидуальным заданием.

Раздел 3. Ознакомление с перспективными научными разработками.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения биоматериалов. Самостоятельная проработка материала по тематике индивидуального задания.

Самостоятельная теоретическая работа включает следующие тематики: Синтетические и искусственные биоматериалы. Биоматериалы для восполнения утраченных функций тканей, органов и биологических сред. Синтез полимеров и иных классов материалов, представляющих интерес для создания биоматериалов на их основе. Установление теоретических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе синтеза биоматериалов.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания биоматериалов осуществляется в ходе посещения научных лабораторий, выставок, конференций и тематических экспозиций музеев, а также в ходе самостоятельной

проработки материала печатных и электронных ресурсов по тематике индивидуального задания.

Раздел 4. Подготовка отчета о прохождении учебной практики. Анализ требований, предъявляемых к написанию и представлению отчета, подготовка отчета о практике. Конкретное содержание учебной практики определяется с учетом возможностей и интересов кафедры, организующей практику, и принимающей организации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

	Разделы			
	1	2	3	4
В результате прохождения практики студент должен:				
Знать:				
- порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области биоматериалов;	+	+	+	+
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 бакалавриата, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;		+	+	+
Владеть:				
- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;	+	+	+	
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;	+	+	+	+
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;		+	+	+
Компетенции				
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы	+	+	+

	<p>термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем ОПК-1.2. Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем ОПК-1.3. Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, проведения дисперсного анализа и синтеза, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики</p>				
ОПК-2. Способен использовать математические, физические,	ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального	+	+	+	+

<p>физико-химические, химические методы для решения профессиональной деятельности</p>	<p>для задач</p> <p>исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики</p> <p>ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях,</p>				
---	--	--	--	--	--

		техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей				
ОПК-5.	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.3. Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Практические и лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- анализ полученной информации;
- качественную научную трактовку и/или количественную обработку полученной информации;
- написание отчета и формулировку выводов.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

1. Подходы к разработке систем доставки лекарственных средств нового поколения
2. Системы доставки ЛС и контрастных агентов на основе полимеров синтетического происхождения.
3. Адресная доставка лекарственных средств: современное состояние вопроса и перспективы
4. Полимерные наночастицы для адресной доставки лекарственных средств.
5. Методы получения наноразмерных полимерных частиц для доставки БАВ и контрастных агентов
6. Поли-N-винил-2-пирролидон: получение, свойства, применение в медицине и системах доставки ЛС поли-N-винил-2-пирролидона и его сополимеров.
7. Полилактид: получение, свойства и применение в медицине медицине и системах доставки ЛС полилактида и его сополимеров.
8. Полиэтиленгликоль: получение, свойства и применение в медицине полиэтиленгликоля и его сополимеров.
9. Биологические барьеры для доставки лекарственных средств
10. Наночастицы для доставки ЛС на основе сополимеров молочной и гликоловой кислоты (ПЛГА)
11. Стратегии адресной доставки лекарственных средств. Векторные молекулы.

12. Контрастные агенты для МРТ и КТ исследований. Доставка контрастных агентов с помощью полимеров.
13. Контрастные агенты для УЗ исследований на основе полимеров и их комплексов с другими макромолекулами.
14. Системы доставки ЛС на основе полимеров природного происхождения.
15. Полимерные гидрогели. Основные понятия, классификация, методы получения
16. Полимерные гидрогели на основе природных полимеров. Их применение в медико-биологических областях
17. Полимерные гидрогели на основе синтетических и искусственных полимеров. Их применение в медико-биологических областях

18. Полимерные гидрогели как основа для матриков в тканевой и клеточной инженерии
19. Полимерные гидрогели как основа раневых покрытий (интерактивных перевязочных средств)
20. Полимерные гидрогели как основа для имплантатов для замещения дефектов мягких тканей.
21. Полимерные гидрогели как основа систем с контролируемым выделением лекарственных препаратов
22. Полимерные гидрогели на основе поливинилового спирта.
23. Полимерные гидрогели на основе природных полисахаридов (хитозан, альгинаты, каррагинаны)
24. Полимерные гидрогели на основе полиакриламида.
25. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Барьеры устойчивости. Способы обеспечения устойчивости.
26. Радикальная полимеризация. Стадии радикальной полимеризации.
27. Особенности протекания эмульсионной полимеризации. Механизмы образования частиц. Отличие эмульсионной полимеризации от других типов полимеризации.
28. Синтетические и искусственные латексы. Отличие первых от вторых, области применения латексов.
29. Реакция эритроцитарной и латексной агглютинации. Определение, особенности, способы применения.
30. Поверхностно-активные вещества. Типы, строение, области применения.
31. Типы инициирования полимеризации, виды инициаторов, эффективность инициирования.
32. Мицеллообразование. Определения, механизмы, критическая концентрация мицеллообразования и способы ее определения.
33. Кинетика синтеза полидофамина для нековалентной иммобилизации лекарств
34. Получение нанокомпозитов полипиррола для нековалентной иммобилизации лекарств
35. Получение нанокомпозитов полианилина для нековалентной иммобилизации лекарств
36. Полидофамин. Получения, свойства, применение в биомедицине.
37. Применение полисахаридов в регенеративной медицине.
38. Костнозамещающие материалы на основе полисахаридов.
39. Амфи菲尔ные биосовместимые полимеры – получение, свойства, применения в биомедицине.

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

Зачет с оценкой выставляется по итогам устного ответа бакалавра на два вопроса из приведенного списка, которые задаются с учетом специфики индивидуального задания.

1. Принципы организации научной работы на предприятиях
2. Принципы организации производственно-технологической работы на предприятиях

3. Принципы выбора объекта исследования
4. Методы анализа биоматериалов
5. Принципы стерилизации биоматериалов
6. Принципы соблюдения санитарно-гигиенических на предприятиях, связанных с получением биоматериалов
7. Принципы допуска биоматериалов к использованию
8. Требования, предъявляемые к механическим свойствам биоматериалов
9. Основные стадии производства биоматериалов
10. Области применения биоматериалов

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

8.3. Структура и пример билетов зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой биоматериалов _____ Я.О. Межуев «__» ____ 20 ____ г.</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра биоматериалов Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Профиль «Химическая технология биоматериалов» «Учебная практика: ознакомительная практика»</p>
<p>Билет №1</p> <p>1. Оценка потенциальной экономической значимости фундаментальной разработки. 2. Критерии эффективности и степени совершенства технологической схемы.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

A. Основная литература

1. Методические рекомендации по оформлению отчетов по всем видам практик на предприятиях по разработке и производству биологически активных веществ [Текст] : учебно-методическое пособие / сост. А. В. Калистратова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.

B. Дополнительная литература

1. М.И. Штильман. Полимеры медико-биологического назначения. – М. Академкнига 2006. – 400с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия Б» ISSN 2308-1139
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия С» ISSN 2308-1147
- Журнал «Журнал общей химии» ISSN 0044 - 460X
- Журнал «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://e.lanbook.com>
- <http://lib.muctr.ru/>
- <http://www2.viniti.ru/>
- <http://elibrary.ru>
- <http://www.scopus.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 01.01.2024 составляет 1 727 628 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 самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы.

Необходимое оборудование определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п . .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количест во лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">WordExcelPower PointOutlook	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)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ознакомление с историей производства профильных предприятий	<i>Знать:</i> - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области биоматериалов; <i>Владеть:</i> - способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата; - методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;	Оценка за отчет по практике Оценка при сдаче зачета с оценкой
Раздел 2. Посещение профильных институтов и предприятий	<i>Знать:</i> - порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с	Оценка за отчет по практике Оценка при сдаче

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>использованием современных технологий в области синтеза БАВ.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные приборы и методики по профилю программы бакалавриата, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата; - методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; - способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; 	зачета с оценкой
Раздел 3. Ознакомление с перспективными научными разработками	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области синтеза БАВ. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные приборы и методики по профилю программы бакалавриата, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата; - методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; - способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; 	Оценка за отчет по практике Оценка при сдаче зачета с оценкой
Раздел 4. Подготовку отчета о прохождении учебной практики	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области синтеза БАВ. <p><i>Уметь:</i></p>	Оценка за отчет по практике Оценка при сдаче зачета с оценкой

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<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 бакалавриата, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; <p style="text-align: center;"><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата; - методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; 	

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- 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;
- Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено 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).

**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 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Химическая технология биоматериалов»

Квалификация «бакалавр»

Москва 2025

Программа составлена д.х.н., доцентом, заведующим Кафедрой биоматериалов Я.О. Межуевым и д.х.н. профессором М.И. Штильманом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биоматериалов «12» мая 2025 г., протокол № 8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), профиль «Химическая технология биоматериалов», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой *Наименование кафедры РХТУ им. Д.И. Менделеева.*

Программа относится к **формируемой участниками образовательных отношений** части учебного плана блока 2 Практика и рассчитана на проведение практики в 7 и 8 семестре обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области органической, физической, аналитической и коллоидной химии, а также освоили в предшествующих семестрах специальные дисциплины предусмотренные учебным планом направления подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология, по профилю «Химической технологии биоматериалов».

Цель практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа» – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

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

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 при подготовке бакалавров по направлению **18.03.01 Химическая технология**, профиль «Химическая технология биоматериалов» способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	<p>ПК-2.1 Знает современные подходы к научному исследованию; порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными и источниками</p> <p>ПК-2.2 Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; выбирать метод научного исследования; формлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками обращения с научной и технической литературой; современными методами обработки данных</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. 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</p>
--	---	--	---	--

				разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проводением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	---

<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 - 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 разрабатывать и внедрять инновационные и технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения</p>	<p>ПК-3.1. Знает технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения ПК-3.2 Умеет анализировать технологические процессы получения полимерных материалов медико-биологического назначения ПК-3.3. Владеет принципами разработки технологий получения полимерных материалов медико-биологического назначения</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. 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</p>
--	--	--	--	--

				разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проводением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	---

знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- теоретические основы синтеза органических и высокомолекулярных соединений и применять эти знания на практике;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных;

владеть:

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 7 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.03.01 *Химическая технология*. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	297
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,67	192	144
Практические занятия (ПЗ)	5,33	192	144
Самостоятельная работа	2,33	204	153

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,67	204	153
Вид контроля:	Зачет		

4.1. Разделы практики и виды занятий

Модуль	Наименование модуля	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Самост. работа	Зачет с оценк.
1	Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.	396	192	204	+
1.1	Выполнение научных исследований.	360	190	170	+
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.	36	2	34	+
	ИТОГО	396	192	204	+

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

Компетенции	Раздел	
	1.1	1.2
В результате прохождения практики студент должен:		
Знать: (перечень из п.2)		
- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;		
- теоретические основы синтеза органических и высокомолекулярных соединений и применять эти знания на практике;		
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;		
Уметь:		
- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;		

<ul style="list-style-type: none"> - работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты; - применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных; 	+	+	
Владеть:			
<ul style="list-style-type: none"> - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ; - способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования. 	+	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:			
ПК-2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p>ПК-2.1 Знает современные подходы к научному исследованию; порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> <p>ПК-2.2 Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; выбирать метод научного исследования; оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками обращения с научной и технической литературой; современными методами обработки данных</p>	+	+
ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять инновационные и технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения	<p>ПК-3.1. Знает технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения</p> <p>ПК-3.2 Умеет анализировать технологические процессы получения полимерных материалов медико-биологического назначения</p> <p>ПК-3.3. Владеет принципами разработки технологий получения полимерных материалов медико-биологического назначения</p>	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

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

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 204 акад. часов (153 астрон. часов) самостоятельной работы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Комплект оценочных средств включает:

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

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Кинетика и механизм окислительной полимеризации N-фенилглицина
2. Синтез функционализированных сопряженных ароматических полиаминов
3. Синтез полимерных носителей фармакологически активных препаратов.
4. Синтез и биологическая совместимость гидрогелей поливинилового спирта.
5. Наноагрегаты полимеров в водных растворах в качестве систем доставки фармакологически активных веществ
6. Получение гемосовместимых материалов на основе композитов электропроводящих полимеров и полимеров, способных к набуханию в воде
7. Комплексы анионных флипосом с полилизином: влияние молекулярной массы поликатиона на контролируемое высвобождение гидрофильного вещества
8. Разработка технологии получения силиконовых катетеров с антимикробными свойствами
9. Применение композиций на основе модифицированного полиметилметакрилата в ортопедии
10. Водосовместимые формы веществ, обладающих собственной биологической активностью
11. Кинетика полимеризации N-винилпирролидона в присутствии длинноцепочечных меркаптанов в качестве передатчиков цепи

12. Комплексы анионных липосом с полидиалилдиметиламмоний хлоридом для внутриклеточной доставки лекарств: роль заряда комплекса в целевой доставке

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

Текущий контроль освоения практики проводится в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка – 60 баллов.

Текущий контроль включает ответы на следующие вопросы по конкретной тематике научных исследований:

- Какова программа 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?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

A. Основная литература

1. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.

B. Дополнительная литература

2. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.
3. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
4. Поиск патентной информации / Сост.: Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, Д. А. Бобров, А. Л. Владимиров – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. 48 с.
5. Плешков В. П. Экономика научных исследований: Методические указания. СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. 64 с.
6. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
7. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
8. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия Б» ISSN 2308-1139
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия С» ISSN 2308-1147
- Журнал «Журнал общей химии» ISSN 0044 - 460X
- Журнал «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

<http://e.lanbook.com>
<http://lib.muctr.ru/>
<http://www2.viniti.ru/>
<http://elibrary.ru>
<http://www.scopus.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 01.01.2024 составляет 1 727 628 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 самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы.

Необходимое оборудование определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
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)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	знать: <ul style="list-style-type: none">– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;– теоретические основы синтеза органических и высокомолекулярных соединений и применять эти знания на практике;– свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; уметь: <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	Оценка за отчет. Оценка на зачете Оценка на зачете с оценкой

	<p>приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных; <p>владеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ; – способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования. 	
--	--	--

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- 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;
- Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено 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).

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: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»**

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Химическая технология биоматериалов»

Квалификация «бакалавр»

Москва 2025

Программа составлена д.х.н., доцентом, заведующим Кафедрой биоматериалов Я.О. Межуевым и д.х.н. профессором М.И. Штильманом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биоматериалов «12» мая 2025г.,
протокол № 8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), профиль «Химическая технология полимеров медико-биологического назначения», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой **биоматериалов** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к **формируемой участниками образовательных отношений** части учебного плана, к блоку 2 Практики Учебного плана и рассчитана на прохождение обучающимися в 6 семестре (3 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Электротехника и промышленная электроника», «Общая химическая технология», и других дисциплин программы бакалавриата.

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

Задачей практики является закрепление и углубление полученных в университете знаний, а также получение опыта профессиональной деятельности, приобретение обучаемым опыта в исследовании актуальной прикладной проблемы в отрасли получения и/или применения биоматериалов.

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**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				

<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 организаций и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции</p> <p>ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; оценить и интерпретировать полученные результаты</p> <p>ПК-1.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции, навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом</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. 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</p>
--	---	---	---	--

				научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	--

<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 - 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-4. Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</p>	<p>ПК-4.1. Знает принципы разработки схем и технологий получения биосовместимых и биологически активных веществ, в том числе макромолекулярной природы ПК-4.2. Умеет разрабатывать схемы синтеза биоматериалов ПК-4.3. Владеет алгоритмами разработки схем и технологий синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</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. 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</p>
--	--	---	--	--

				научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	--

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве биоматериалов;
- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;
- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству биоматериалов;
- правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия;

Уметь:

- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий;
- анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.

Владеть:

- методами проектирования технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 6 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:			

Практические занятия (ПЗ)			
Самостоятельная работа	6	216	162
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6	216	162
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Организационные мероприятия	36
Раздел 2	Ознакомление с технологией производства биоматериалов	60
Раздел 3	Практическое освоение технологических процессов на конкретном предприятии по производству и разработке биоматериалов	60
Раздел 4	Заключительные мероприятия. Подготовка и сдача отчета по практике	60
Всего часов		216

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Организационные мероприятия

Организационные мероприятия включают:

- знакомство с программой, целями и задачами производственной практики;
- разъяснение особенностей прохождения практики на предприятиях;
- инструктаж по общим положениям режима;
- инструктаж по технике безопасности;
- определение примерного календарного графика прохождения практики;
- выдача индивидуального задания.

Раздел 2. Ознакомление с технологией производства биоматериалов

Ознакомление с технологией разработки и производства биоматериалов включает знакомство с технологическими схемами производства биоматериалов или методами разработки и научными основами синтеза биоматериалов. При посещении предприятия (включая кафедры РХТУ имени Д.И. Менделеева) бакалавр обязан фиксировать материал необходимый для составления отчета, содержание которого определяется индивидуальным заданием.

Раздел 3. Практическое освоение технологических процессов на конкретном предприятии по производству и разработке биоматериалов

Сбор материала для выполнения индивидуального задания на предприятиях проводится студентами под руководством руководителя от предприятия и консультировании руководителями практики от университета. Характер собираемого материала определяется индивидуальным заданием проходящего практику бакалавра.

Раздел 4. Заключительные мероприятия. Подготовка и сдача отчета по практике.

Режимная проверка конспектов и чертежей руководителем от предприятия.

Прохождение заключительного инструктажа и консультации в Учебно-методических центрах предприятий или лично с руководителями практики от предприятия (включая кафедры РХТУ имени Д.И. Менделеева) Подготовка отчета и прием зачета с оценкой по практике преподавателем кафедры биоматериалов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики студент должен:	Разделы			
	1	2	3	4
Знать:				
– технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве биоматериалов;		+	+	+
- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;		+	+	+
– основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству биоматериалов;			+	+
– правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия;	+	+		+
Уметь:				
– использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий;		+	+	+
- анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.	+		+	+
Владеть:				
- методами проектирования технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства;			+	+
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.			+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения	+	+	+

<p>средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ПК-4. Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</p> <p>ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>технологического процесса; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции</p> <p>ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; оценить и интерпретировать полученные результаты</p>		
	<p>ПК-1.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции, навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом</p>		
<p>ПК-4. Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</p>	<p>ПК-4.1. Знает принципы разработки схем и технологий получения биосовместимых и биологически активных веществ, в том числе макромолекулярной природы</p>	+	+
	<p>ПК-4.2. Умеет разрабатывать схемы синтеза биоматериалов</p>	+	+
	<p>ПК-4.3. Владеет алгоритмами разработки схем и технологий синтеза биоматериалов, в том числе</p>	+	+

	макромолекулярной природы				
--	------------------------------	--	--	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 *Химическая технология* проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 *Химическая технология* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося на предприятии (например, реализующем научную или технологическую деятельность в области получения или применения биоматериалов) под руководством руководителя практики.

К прохождению практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре завода и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики (**практики «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»**), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 *Химическая технология*, профиль *«Химическая технология биоматериалов»*.

Отчет должен содержать следующие основные структурные элементы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики;
- содержание отчета;
- цель и задачи практики;
- краткая историческая справка о предприятии – места прохождения практики;
- ассортимент и объемы продукции, производимой предприятием, с указанием нормативных документов и сертификатов на выпускаемую продукцию;
- структура предприятия, основные производственные цеха и отделы;

— технологическая схема процесса производства основного продукта с указанием основного оборудования, применяемого для осуществления того или иного технологического процесса, при возможности — с указанием параметров работы основного технологического оборудования:

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля — стандартные, шрифт — Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения практики, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с получением или применением биоматериалов.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении практики. Отчет о выполнении индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже:

1. Подходы к разработке систем доставки лекарственных средств нового поколения
2. Системы доставки ЛС и контрастных агентов на основе полимеров синтетического происхождения.
3. Адресная доставка лекарственных средств: современное состояние вопроса и перспективы
4. Полимерные наночастицы для адресной доставки лекарственных средств.
5. Методы получения наноразмерных полимерных частиц для доставки БАВ и контрастных агентов
6. Поли-*N*-винил-2-пирролидон: получение, свойства, применение в медицине и системах доставки ЛС поли-*N*-винил-2-пирролидона и его сополимеров.
7. Полилактид: получение, свойства и применение в медицине медицине и системах доставки ЛС полилактида и его сополимеров.
8. Полиэтиленгликоль: получение, свойства и применение в медицине полиэтиленглиоля и его сополимеров.
9. Биологические барьеры для доставки лекарственных средств
10. Наночастицы для доставки ЛС на основе сополимеров молочной и гликолевой кислоты (ПЛГА)
11. Стратегии адресной доставки лекарственных средств. Векторные молекулы.
12. Контрастные агенты для МРТ и КТ исследований. Доставка контрастных агентов с помощью полимеров.
13. Контрастные агенты для УЗ исследований на основе полимеров и их комплексов с другими макромолекулами.
14. Системы доставки ЛС на основе полимеров природного происхождения.
15. Полимерные гидрогели. Основные понятия, классификация, методы получения
16. Полимерные гидрогели на основе природных полимеров. Их применение в медико-биологических областях

17. Полимерные гидрогели на основе синтетических и искусственных полимеров. Их применение в медико-биологических областях
18. Полимерные гидрогели как основа для матриков в тканевой и клеточной инженерии
19. Полимерные гидрогели как основа раневых покрытий (интерактивных перевязочных средств)
20. Полимерные гидрогели как основа для имплантатов для замещения дефектов мягких тканей.
21. Полимерные гидрогели как основа систем с контролируемым выделением лекарственных препаратов
22. Полимерные гидрогели на основе поливинилового спирта.
23. Полимерные гидрогели на основе природных полисахаридов (хитозан, альгинаты, каррагинаны)
24. Полимерные гидрогели на основе полиакриламида.
25. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Барьеры устойчивости. Способы обеспечения устойчивости.
26. Радикальная полимеризация. Стадии радикальной полимеризации.
27. Особенности протекания эмульсионной полимеризации. Механизмы образования частиц. Отличие эмульсионной полимеризации от других типов полимеризации.
28. Синтетические и искусственные латексы. Отличие первых от вторых, области применения латексов.
29. Реакция эритроцитарной и латексной агглютинации. Определение, особенности, способы применения.
30. Поверхностно-активные вещества. Типы, строение, области применения.
31. Типы инициирования полимеризации, виды инициаторов, эффективность инициирования.
32. Мицеллообразование. Определения, механизмы, критическая концентрация мицеллообразования и способы ее определения.
33. Кинетика синтеза полидофамина для нековалентной иммобилизации лекарств
34. Получение нанокомпозитов полипиррола для нековалентной иммобилизации лекарств
35. Получение нанокомпозитов полианилина для нековалентной иммобилизации лекарств
36. Полидофамин. Получения, свойства, применение в биомедицине.
37. Применение полисахаридов в регенеративной медицине.
38. Костнозамещающие материалы на основе полисахаридов.
39. Амифильные биосовместимые полимеры – получение, свойства, применения в биомедицине.

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

Зачет с оценкой выставляется по итогам устного ответа бакалавра на два вопроса из приведенного списка, которые задаются с учетом специфики индивидуального задания.

1. Методология системного анализа технологических процессов и объектов на конкретном примере согласно тематике индивидуального задания.
2. Экспертиза технологического процесса (его сильные и слабые стороны) по тематике индивидуального задания.
3. Оценка потенциальной экономической значимости фундаментальной разработки.
4. Механизмы внедрения химических идей в технологию, оценка их перспективности.

5. Альтернативные источники энергии и перспективы их использования в химической технологии
 6. Отличительны особенности промышленного способа получения продукта от лабораторного
 7. Критерии эффективности и степени совершенства технологической схемы.
 8. Фундаментальные критерии: эффективность использования сырья, термодинамическое совершенство системы, компактность установки.
 9. Основные элементы технологической схемы производства (по тематике индивидуального задания).
 10. Роль моделирования химико-технологических процессов и функционирование больших систем
 11. Основные принципы создания малоотходных и ресурсосберегающих производств
 12. Система контроля качества выпускаемой продукции на примере конкретного технологического узла (по тематике индивидуального задания)
 13. Системы контроля качества окружающей среды на примере какой-либо промышленной схемы производства.
 14. Принципы работы очистных сооружений для основных видов отходов изученного производства в целом или конкретного производственного узла.
 15. Особенности предприятий, производящих или использующих в ходе производства высокотоксичные вещества с точки зрения экологической безопасности.
- Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой биоматериалов _____ М.И. Штильман «__» ____ 20__ г.</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра биоматериалов Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Профиль «Химическая технология биоматериалов» ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА</p>
<p>Билет №1</p>	
<p>1. Оценка потенциальной экономической значимости фундаментальной разработки. 2. Критерии эффективности и степени совершенства технологической схемы.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

A. Основная литература

1. Методические рекомендации по оформлению отчетов по всем видам практик на предприятиях по разработке и производству биологически активных веществ [Текст] : учебно-методическое пособие / сост. А. В. Калистратова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.

Б. Дополнительная литература

1. М.И. Штильман. Полимеры медико-биологического назначения. – М. Академкнига 2006. – 400с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия Б» ISSN 2308-1139
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия С» ISSN 2308-1147
- Журнал «Журнал общей химии» ISSN 0044 - 460X
- Журнал «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://e.lanbook.com>
- <http://lib.muctr.ru/>
- <http://www2.viniti.ru/>
- <http://elibrary.ru>
- <http://www.scopus.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 01.01.2024 составляет 1 727 628 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 самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы.

Необходимое оборудование определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяются тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
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 обновленную версию продукта)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p>Знает: правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия;</p> <p>Умеет: анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.</p>	Отсутствие нарушений. Оценка за подготовку и защиту отчёта.
Раздел 2.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве биоматериалов; – основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; – правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий; 	Оценка за подготовку и защиту отчёта.
Раздел 3.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве биоматериалов; – основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; – основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству биоматериалов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий; – анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проектирования технологических линий и подбора 	Оценка за подготовку и защиту отчёта.

Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства;</p> <p>- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.</p>	
Раздел 4.	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве биоматериалов; – основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; – основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству биоматериалов; – правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий; – анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проектирования технологических линий и подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства; - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом. 	<p>Оценка за подготовку и защиту отчёта.</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 высшего образования – программам бакалавриата,

программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– 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;

– Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено 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).

**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: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Химическая технология биоматериалов»

Квалификация «бакалавр»

Москва 2025

Программа составлена д.х.н., доцентом, заведующим Кафедрой биоматериалов Я.О. Межуевым и д.х.н., профессором кафедры биоматериалов М.И. Штильманом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Кафедры биоматериалов «12» мая 2025 г.,
протокол № 8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), профиль «Химическая технология биоматериалов», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой **биоматериалов** РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к **формируемой участниками образовательных отношений** части учебного плана блока 2 Практика и рассчитана на проведение практики в 8 семестре (4 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины и иные практики, предусмотренные учебным планом, и имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии биоматериалов.

Цель практики – закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения по программе бакалавриата; приобретение практического опыта работы с источниками научно-технической информации, опыта постановки и выполнения научно-исследовательских и проектных задач; овладение методологией и методами обработки результатов исследования; сбор, подготовка и анализ материалов по тематике выпускной квалификационной работы.

Задачами практики являются окончательное формирование у обучающихся компетенций, связанных с:

- разработкой методов синтеза биоматериалов;
- применением биоматериалов в медико-биологических областях;
- технологическими решениями в области получения и применения биоматериалов.

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

Прохождение практики при подготовке бакалавров по направлению **18.03.01 Химическая технология**, профиля «Химическая технология биоматериалов» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				

<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-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции</p> <p>ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; оценить и интерпретировать полученные результаты</p> <p>ПК-1.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции, навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом</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. С /01.6. Осуществление научного</p>
--	---	---	---	---

				руководства проводением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	---

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	<p>ПК-2.1 Знает современные подходы к научному исследованию; порядок выстраивания логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> <p>ПК-2.2 Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; выбирать метод научного исследования; формлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками обращения с научной и технической литературой; современными методами обработки данных</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</p>
--	---	--	---	---

				руководства проводением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	---

<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 - 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 разрабатывать и внедрять инновационные и технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения</p>	<p>ПК-3.1. Знает технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения ПК-3.2 Умеет анализировать технологические процессы получения полимерных материалов медико-биологического назначения ПК-3.3. Владеет принципами разработки технологий получения полимерных материалов медико-биологического назначения</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. 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</p>
--	--	--	--	--

				руководства проводением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	---

<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 - 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-4. Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</p>	<p>ПК-4.1. Знает принципы разработки схем и технологий получения биосовместимых и биологически активных веществ, в том числе макромолекулярной природы ПК-4.2. Умеет разрабатывать схемы синтеза биоматериалов ПК-4.3. Владеет алгоритмами разработки схем и технологий синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</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. 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</p>
--	--	---	--	--

				руководства проводением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
--	--	--	--	---

<p>Разработка технологических подходов к получению материалов медико-биологического назначения с заданными свойствами.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство биоматериалов</p>	<p>ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять инновационные и технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения</p>	<p>ПК-5.1 Знает технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения ПК-5.2 Умеет анализировать технологические процессы получения полимерных материалов медико-биологического назначения ПК-5.3 Владеет принципами разработки технологий получения полимерных материалов медико-биологического назначения</p>	<p>Профессиональный стандарт 26.005 Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 октября 2020 года N 730н) C/01.6 Определение порядка выполнения работ по производству наноструктурированных полимерных материалов (разработка маршрутных карт)</p>
--	--	--	--	--

<p>Организация и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной научноемкой продукции.</p>	<p>Проведение научно-исследовательских работ в области создания материалов биологического и медицинского назначения.</p>	<p>ПК-6 Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</p>	<p>ПК-6.1 Знает принципы разработки схем и технологий получения биосовместимых и биологически активных веществ, в том числе макромолекулярной природы</p> <p>ПК-6.2 Умеет разрабатывать схемы синтеза биоматериалов</p> <p>ПК-6.3 Владеет алгоритмами разработки схем и технологий синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы</p>	<p>Профессиональный стандарт 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. № 1157н) А/01.6 Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий</p>
--	--	---	---	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

уметь:

- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

владеТЬ:

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой поставленной задачи.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 8 семестре. Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	243
Контактная работа – аудиторные занятия:			
Практические занятия (ПЗ)			
Самостоятельная работа	9	324	243
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	9	324	243
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем раздела дисциплины
1	Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики.	12
2	Раздел 2. Выполнение работ по тематике научно-исследовательской или расчетно-проектной работы	312
Всего часов		324

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики.

Определение и согласование с руководителем основных целей и задач преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения научно-исследовательской или

расчетно-проектной работы в рамках преддипломной практики. Согласование контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктаж на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами разной степени опасности. Составление частной инструкции по технике безопасности в соответствии с особенностями объектов и методов исследования по утвержденной тематике работы.

Раздел 2. Выполнение работ по тематике научно-исследовательской или расчетно-проектной работы.

Тематика преддипломной практики студентов бакалавриата определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и может проводиться в научно-исследовательском или проектном формате (при выполнении научно-исследовательской или расчетно-проектной работы соответственно).

Научно-исследовательская работа в рамках преддипломной практики проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях выпускающей кафедры РХТУ им. Д. И. Менделеева. Студенты знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы синтеза материалов, проводят отдельные физико-химические и технологические испытания, приобретают навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Производственная практика: преддипломная практика студентов, выполняющих расчетно-проектную выпускную квалификационную работу, проходит в производственных цехах и технических отделах промышленного предприятия. Студенты знакомятся со структурой предприятия, нормативно-технологической документацией, регламентами производства, изучают систему менеджмента и качества продукции. Основное внимание уделяется практическим вопросам функционирования технологических линий производства продукции, проблемам диагностики брака готовой продукции и мероприятиям по его устранению, вопросам интенсификации работы теплотехнических агрегатов.

Во время прохождения преддипломной практики студенты собирают материалы по тематике выпускной квалификационной работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Конкретное содержание преддипломной практики определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности в строгом соответствии с утвержденной темой выпускной квалификационной работы специалиста.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

В результате прохождения практики студент должен:	Разделы	
	1	2
знать:		
физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;	+	+
экономические показатели технологии;		+
комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.		+
уметь:		
выполнять подготовку научно-технической документации		+

В результате прохождения практики студент должен:	Разделы		
	1	2	
для проведения научных исследований и технических разработок;			
выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.	+	+	
владеТЬ:			
системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой поставленной задачи;	+	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:			
ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции ПК-1.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; оценить и интерпретировать полученные результаты ПК-1.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции, навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	+	+
ПК-2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	ПК-2.1 Знает современные подходы к научному исследованию; порядок выстраивания логических взаимосвязей между	+	+

В результате прохождения практики студент должен:	Разделы	
	1	2
	<p>различными литературными источниками ПК-2.2 Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; выбирать метод научного исследования; формлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада ПК-2.3 Владеет навыками обращения с научной и технической литературой; современными методами обработки данных</p>	
ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять инновационные и технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения	<p>ПК-3.1. Знает технологические процессы в области получения материалов медико- биологического назначения ПК-3.2 Умеет анализировать технологические процессы получения полимерных материалов медико- биологического назначения ПК-3.3. Владеет принципами разработки технологий получения полимерных материалов медико-биологического назначения</p>	+
ПК-4. Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы	<p>ПК-4.1. Знает принципы разработки схем и технологий получения биосовместимых и биологически активных веществ, в том числе</p>	+

В результате прохождения практики студент должен:	Разделы	
	1	2
	макромолекулярной природы ПК-4.2. Умеет разрабатывать схемы синтеза биоматериалов ПК-4.3. Владеет алгоритмами разработки схем и технологий синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы	
ПК-5 Способен разрабатывать и внедрять инновационные и технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения	ПК-5.1 Знает технологические процессы в области получения материалов медико-биологического назначения ПК-5.2 Умеет анализировать технологические процессы получения полимерных материалов медико-биологического назначения ПК-5.3 Владеет принципами разработки технологий получения полимерных материалов медико-биологического назначения	+
ПК-6 Способен разрабатывать схемы и технологии синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы	ПК-6.1 Знает принципы разработки схем и технологий получения биосовместимых и биологически активных веществ, в том числе макромолекулярной природы ПК-6.2 Умеет разрабатывать схемы синтеза биоматериалов ПК-6.3 Владеет алгоритмами разработки схем и технологий синтеза биоматериалов, в том числе макромолекулярной природы	+

В результате прохождения практики студент должен:	Разделы	
	1	2
числе макромолекулярной природы		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

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

- посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение предприятий по производству, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении дисциплины должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);

- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:
 - *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде НИР:*
 - цели и задачи научной работы;
 - анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
 - сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
 - описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
 - полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
 - основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;
 - *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде РГР:*
 - обоснование точки строительства, мощности, ассортимента выпускаемой продукции и основной концепции предприятия или линии по производству ...;
 - технологической схемы и описание работы технологической линии или предприятия по производству;
 - основные технологические расчеты технологической линии или предприятия по производству;
 - входной, производственный контроль и методы контроля качества готовой продукции;
 - графический материал (чертежи), предусмотренные планом выпускной квалификационной работы
 - Список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

8.2. Примерная тематика отчетов по практике

Тематика отчетов по дисциплине должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе

Примерная тематика отчетов по дисциплине представлена ниже.

1. Сбор, систематизация и анализ научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике ВКР с привлечением отечественных и зарубежных источников.
2. Сбор, систематизация и анализ материалов по тематике ВКР с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.
3. Сбор и систематизация материалов научного исследования для получения гратовой поддержки научно-исследовательской работы.
4. Разработка календарного плана выполнения научно-исследовательских работ.
5. Разработка технического задания на выполнение научно-исследовательских работ.
6. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.
7. Разработка календарного плана выполнения опытно-конструкторских и технологических работ.
8. Разработка технического задания на выполнение опытно-конструкторских и технологических работ.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования с подготовкой конспекта и иллюстративного материала в форме постера.
10. Разработка доклада по материалам научного исследования с подготовкой конспекта и иллюстративного материала в форме презентации.

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

Перечень конкретных вопросов на зачете с оценкой определяется тематикой индивидуального занятия студента, и может быть прямо или косвенно связан проблематикой научной работы. Кроме того, студенту на зачете могут быть заданы любые вопросы в рамках материала освоенных дисциплин учебного профиля.

1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.
2. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.
3. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.
4. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
5. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.

6. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
7. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.
8. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
9. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.
10. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

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

8.4. Структура и пример билетов для вид контроля из УП

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой биоматериалов _____ Я.О. Межуев «__» _____ 20__г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет
	имени Д.И. Менделеева
	Кафедра биоматериалов
«Производственная практика: преддипломная практика»	
Билет №1	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации. 2. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении. 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1. Рекомендуемая литература

A. Основная литература

1. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.

B. Дополнительная литература

2. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.

3. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
4. Поиск патентной информации / Сост.: Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, Д. А. Бобров, А. Л. Владимиров – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. 48 с.
5. Плешков В. П. Экономика научных исследований: Методические указания. СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. 64 с.
6. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
7. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.
8. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия Б» ISSN 2308-1139
- Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия С» ISSN 2308-1147
- Журнал «Журнал общей химии» ISSN 0044 - 460X
- Журнал «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

Ресурсы информационно–телеинформационной сети Интернет:

- <http://e.lanbook.com>
- <http://lib.muctr.ru/>
- <http://www2.viniti.ru/>
- <http://elibrary.ru>
- <http://www.scopus.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 01.01.2024 составляет 1 727 628 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 самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы.

Необходимое оборудование определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяются тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п .	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количест во лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
---------------	--	--------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	------------

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)	Нет
----	---	--	--	--	-----

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

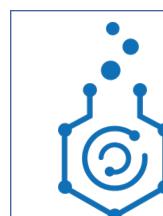
Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации и методологию научных исследований; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий предприятий органического и полимерного синтеза. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций; 	Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Выполнение работ по тематике научно-исследовательской или расчетно-проектной работы.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы организации и методологию научных исследований; - современные научные концепции в области органического и полимерного материаловедения; - структуру и методы управления современным производством биоматериалов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований; - использовать полученные теоретические знания для проектирования технологических линий предприятий органического и полимерного синтеза. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной 	Оценка за зачет с оценкой

Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	информации, реферирования научных публикаций; - методами проектирования производств биоматериалов, способами расчета технологического оборудования.	

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- 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;
- Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено 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).



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Лемешев Дмитрий Олегович
Проректор по учебной работе,
Ректором
Подписан: 19:01:2026 21:06:32