

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
в городе Ташкенте (Республика Узбекистан)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Исполнительный директор

_____ Б.Э. Нурматов

«29» августа 2024 г.

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

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

**Магистерская программа – «Химическая технология биологически
активных веществ»**

Квалификация «магистр»

Ташкент 2024

Программа составлена на кафедре Химии и технологии биомедицинских препаратов,
составитель: к.х.н., доцент А.Г. Поливанова.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии и технологии
биомедицинских препаратов «22» мая 2024 г., протокол №9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология биологически активных веществ», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрами Химии и технологии биомедицинских препаратов и Химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 1, 2, 3 и 4 семестрах обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и технологии биологически активных веществ.

Цель практики – формирование универсальных и профессиональных компетенций и приобретение навыков в области химии и технологии биологически активных веществ посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

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

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные; УК-4.4. Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	ПК-1.1. Знает современные методы, использующиеся при проведении научных исследований в области реализации принципов энерго- и ресурсосбережения и основные этапы выполнения научно-исследовательской работы. ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения научных исследований по ресурсосбережению и повышению эффективности в области профессиональной деятельности. ПК-1.3. Владеет приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б).
		ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации; ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию; ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по	

		средств решения задачи	тематике исследования.	
		ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1. Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов; ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов; ПК-3.3. Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	
		ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области биологически активных веществ	ПК-4.1 Знает теорию технологических процессов получения биологически активных веществ; ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ ПК-4.3 Владеет методами разработки технологий биологически активных веществ	
		ПК-5 Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии и технологии	ПК-5.1. Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов; ПК-5.2. Знает теоретические основы функционирования живых организмов в	

		биологически активных веществ	<p>норме и при патологии, необходимые для осуществления научных исследований по химии биологически активных веществ;</p> <p>ПК-5.3. Умеет использовать теоретические знания по химии и технологии биологически активных веществ для решения конкретных задач научно-исследовательской деятельности;</p> <p>ПК-5.4. Умеет использовать современное лабораторное оборудование и аппаратуру, необходимую для проведения научных и аналитических исследований в области химии и технологии биологически активных веществ;</p> <p>ПК-5.5. Владеет навыками практической работы для осуществления научных исследований в области химии и технологии биологически активных веществ.</p>	
--	--	----------------------------------	--	--

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии биологически активных веществ;
- теоретические основы синтеза потенциальных биологически активных веществ и применять эти знания на практике;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач в области химии и технологии биологически активных веществ.

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 1, 2, 3 и 4 семестрах магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология биологически активных веществ». Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой в 1, 2 и 3 семестре и экзамена в 4 семестре.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	45	1620
Контактная работа – аудиторные занятия:	24,6	884
в том числе в форме практической подготовки:	24,6	884
Практические занятия	24,6	884
в том числе в форме практической подготовки:	24,6	884
Самостоятельная работа (СР):	19,4	700
Контактная самостоятельная работа	19,4	1,2
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		698,8
Экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой / Экзамен	
В том числе по семестрам:		

1 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,8	136
в том числе в форме практической подготовки:	3,8	136
Практические занятия	3,8	136
в том числе в форме практической подготовки:	3,8	136
Самостоятельная работа (СР):	2,2	80
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,4
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		79,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	119
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	119
Практические занятия	3,3	119
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	119
Самостоятельная работа (СР):	1,7	61
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,4
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		60,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	13	468
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,1	255
в том числе в форме практической подготовки:	7,1	255
Практические занятия	7,1	255
в том числе в форме практической подготовки:	7,1	255
Самостоятельная работа (СР):	5,9	213
Контактная самостоятельная работа	5,9	0,4
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		212,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	21	756
Контактная работа – аудиторные занятия:	10,4	374
в том числе в форме практической подготовки:	10,4	374
Практические занятия	10,4	374
в том числе в форме практической подготовки:	10,4	374
Самостоятельная работа (СР):	9,6	346
Контактная самостоятельная работа	9,6	-
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		346
Экзамен	1,0	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4
Подготовка к экзамену		35,6

Вид контроля:		Экзамен
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	45	1215
Контактная работа – аудиторные занятия:	24,6	663
в том числе в форме практической подготовки:	24,6	663
Практические занятия	24,6	663
в том числе в форме практической подготовки:	24,6	663
Самостоятельная работа (СР):	19,4	552
Контактная самостоятельная работа	19,4	0,9
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		551,1
Экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой / Экзамен	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,8	102
в том числе в форме практической подготовки:	3,8	102
Практические занятия	3,8	102
в том числе в форме практической подготовки:	3,8	102
Самостоятельная работа (СР):	2,2	60
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,3
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		59,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	89,25
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	89,25
Практические занятия	3,3	89,25
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	89,25
Самостоятельная работа (СР):	1,7	45,75
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,3
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		45,45
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	13	351
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,1	191,25
в том числе в форме практической подготовки:	7,1	191,25

Практические занятия	7,1	191,25
в том числе в форме практической подготовки:	7,1	191,25
Самостоятельная работа (СР):	5,9	159,75
Контактная самостоятельная работа	5,9	0,3
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		159,45
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	21	567
Контактная работа – аудиторные занятия:	10,4	280,5
в том числе в форме практической подготовки:	10,4	280,5
Практические занятия	10,4	280,5
в том числе в форме практической подготовки:	10,4	280,5
Самостоятельная работа (СР):	9,6	259,5
Контактная самостоятельная работа	9,6	-
Самостоятельное выполнение научных исследований, подготовка доклада и презентации		259,5
Экзамен	1,0	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Форма контроля
1	Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.	1584	884	700	Зачет с оценкой/экзамен
1.1	Выполнение научных исследований.	1516	852	664	Зачет с оценкой/экзамен
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.	68	32	36	Зачет с оценкой/экзамен
	Экзамен	36	-	-	-
	ИТОГО	1620	-	-	-

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.

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

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1.1	Раздел 1.2	
	Знать:			
1	– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии биологически активных веществ;	+	+	
2	– теоретические основы синтеза потенциальных биологически активных веществ и применять эти знания на практике;	+	+	
3	– свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач в области химии и технологии биологически активных веществ.	+	+	
	Уметь:			
4	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;	+	+	
5	– работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;	+	+	
6	– применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных.	+	+	
	Владеть:			
7	– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;	+	+	
8	– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	+	+	
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <i>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
9	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+

10	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные;		+
		УК-4.4. Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.		+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
11	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	ПК-1.1. Знает современные методы, используемые при проведении научных исследований в области реализации принципов энерго- и ресурсосбережения и основные этапы выполнения научно-исследовательской работы.	+	
		ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения научных исследований по ресурсосбережению и повышению эффективности в области профессиональной деятельности.	+	
		ПК-1.3. Владеет приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.		+
12	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации;	+	+
		ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию;		+
		ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования.	+	+
13	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать	ПК-3.1. Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов;	+	
		ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов;	+	

	полученные результаты	ПК-3.3. Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.		+
14	ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области биологически активных веществ	ПК-4.1 Знает теорию технологических процессов получения биологически активных веществ;	+	
		ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ	+	
		ПК-4.3 Владеет методами разработки технологий биологически активных веществ	+	
15	ПК-5 Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии и технологии биологически активных веществ	ПК-5.1. Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов;	+	
		ПК-5.2. Знает теоретические основы функционирования живых организмов в норме и при патологии, необходимые для осуществления научных исследований по химии биологически активных веществ;	+	
		ПК-5.3. Умеет использовать теоретические знания по химии и технологии биологически активных веществ для решения конкретных задач научно-исследовательской деятельности;	+	+
		ПК-5.4. Умеет использовать современное лабораторное оборудование и аппаратуру, необходимую для проведения научных и аналитических исследований в области химии и технологии биологически активных веществ;	+	
		ПК-5.5. Владеет навыками практической работы для осуществления научных исследований в области химии и технологии биологически активных веществ.	+	+

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.

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике. Практические занятия проводятся под руководством руководителя практики в форме:

- еженедельных консультаций по тематике научного исследования, включающих помощь в практическом освоении методов и приборов, необходимых для реализации задач НИР, обсуждения и согласования полученных промежуточных результатов НИР;
- проведения контрольных точек – промежуточных отчетов по научно-исследовательской работе студентов, для контроля понимания материала и освоения студентом приемов и навыков работы по тематике исследования;
- обсуждения результатов и выводов от посещения профильных предприятий, выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта;
- консультационных занятий при подготовке и написании отчета по научно-исследовательской работе.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология биологически активных веществ» проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 700 акад. часов (525 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 (в 1,2 и 3 семестрах) и экзамена (4 семестр).

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Синтез дикарболлидного лиганда и комплексов на его основе.
2. Синтез энантиобогащенных ферроценовых соединений.
3. Получение рекомбинантных пептидов-антимикробных пептидов.
4. Получение рекомбинантных белков на основе фрагментов IgA1 протеазы.
5. Стереоселективный синтез (S)-2-адамантан-1-ил-6-метиламино-2,3-дигидропиридин-4(1H)-тиона через тиоенолят посредством карбодиимидной перегруппировки.
6. Синтез α -(гидрокси)алкилферроценов и их превращения.
7. Селективный синтез β -пероксилактонов из β -кетэфиров и их производных.
8. Совместное действие кателицидинов свиньи *Sus scrofa* на бактерии.
9. Электросинтез винилсульфонов и их реакции с триазолами.
10. Асимметрический синтез неприродных аминокислот с помощью железо катализируемой реакции алкен-алкен присоединения.
11. Структурно-функциональные исследования аллергена персика Pru p 1.
12. Образование связи углерод-гетероатом в Red Ox реакциях, промотируемых комплексами меди (II).
13. Получение рекомбинантного антимикробного пептида EAMP из Ежовника обыкновенного *Echinóchloa crus-gállí*.
14. Синтез борсодержащих холестерина на основе бис(дикарболлида) кобальта.
15. Исследование противоопухолевых свойств антимикробных пептидов мечехвоста.
16. Исследование способности бактериальных L-аспарагиназ взаимодействовать с опухолевыми клетками.
17. Получение и характеристика модифицированных аналогов кателицидина козы *Capra hircus*.
18. Сравнительное изучение противоопухолевого действия кателицидинов.
19. Разработка метода синтеза 3-амино-5-нитро-1H-пиразола и изучение его свойств
20. Синтез замещённых 1-бензил-3-(азол-2-ил)пиразоло[3,4-b]пиридинов
21. Синтез и химические свойства замещённых 3-(азол-2-ил)-1,2-бензизоксазолов
22. Окислительное C-O сочетание карбонильных соединений с N-гидроксиимидами под действием органических пероксидов
23. Окислительное C-O сочетание β -дикарбонильных соединений с карбоновыми кислотами под действием электрического тока
24. Синтез и свойства пиридил(2-арилциклопропил)кетонов
25. Селективные процессы окисления с использованием пероксидов и солей переходных металлов
26. Получение хинизаринилуксусной кислоты
27. Синтез [(арил)(азолил)метил]аминоокси(4-алкилгексановых) кислот с потенциальной антиагрегационной активностью.
28. Синтез 4-галогензамещённых 3-амино-5-нитро-1H-пиразолов и изучение их свойств.

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

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

Контрольная работа №1

Максимальная оценка – 20 баллов

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

– Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольная работа №2

Максимальная оценка – 20 баллов

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

Контрольная работа №3

Максимальная оценка – 20 баллов

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

8.3. Итоговый контроль освоения практики

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой 1,2 и 3 семестр – 40 баллов, за экзамен (4 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения практики (1,2,3 семестр – зачет с оценкой)

Итоговый контроль освоения «Производственной практики: научно-исследовательской работы» включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы. Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

Перечень теоретических вопросов для зачета с оценкой:

1. Общие правила работы с биологически активными веществами различных классов;
2. Правила хранения, переливания, перенесения и взвешивания реактивов и растворителей;
3. Меры предосторожности и первая помощь при несчастных случаях при работе с различными группами органических веществ;
4. Основная лабораторная химическая посуда, правила обращения со стеклянной лабораторной посудой, мытье и сушка различных видов химической посуды;
5. Правила сборки и особенности лабораторных приборов для проведения синтезов в инертной атмосфере;
6. Основные принципы, правила и рекомендации по ведению лабораторных журналов;
7. Основные способы разделения смесей органических соединений: перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография и другие.
8. Основные принципы планирования экспериментов по синтезу потенциальных биологически активных веществ;
9. Актуальность тематики индивидуального задания.
10. Потенциальные направления практического использования продуктов, полученных в ходе лабораторных работ.
11. Обоснование выбора синтетической схемы, использованной в работе для получения целевых структур, возможные пути и направления ее оптимизации.
12. Физические константы органических веществ: температура плавления, плотность, показатель преломления.

13. Обоснование выбора физико-химических методов, использованных в работе для доказательства структуры полученных соединений.

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

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем подразделам рабочей программы и содержит 2 вопроса.

1. Основные принципы планирования экспериментов по синтезу потенциальных биологически активных веществ;
2. Актуальность тематики индивидуального задания.
3. Потенциальные направления практического использования продуктов, полученных в ходе лабораторных работ.
4. Обоснование выбора синтетической схемы, использованной в работе для получения целевых структур, возможные пути и направления ее оптимизации.

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

8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

На зачет с оценкой по практике обучающийся представляет отчет по научно-исследовательской работе, презентацию доклада и устный доклад о результатах научного исследования. Качество выполнения отчета оценивается максимально на 10 баллов, качество устного доклада оценивается максимально на 10 баллов, качество подготовленных к докладу презентационных материалов оценивается максимально на 10 баллов. Кроме того, зачет с оценкой включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 5 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<div>«Утверждаю»</div> <div>_____</div> <div>А.У. Абдурахимова</div> <div>«__» _____ 20__ г.</div>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева в г. Ташкенте (Республика Узбекистан)
	18.04.01 Химическая технология, магистерская программа – «Химическая технология биологически активных веществ»
	«Производственная практика: научно-исследовательская работа»
Билет № 1	
<div>1. Правила сборки и особенности лабораторных приборов для проведения синтезов в инертной атмосфере;</div> <div>2. Обоснование выбора физико-химических методов, использованных в работе для доказательства структуры полученных соединений</div>	

8.5. Структура и пример билетов для экзамена

На экзамен по практике обучающийся представляет отчет по научно-исследовательской работе, презентацию доклада и устный доклад о результатах научного исследования. Качество выполнения отчета оценивается максимально на 10 баллов, качество устного доклада оценивается максимально на 10 баллов, качество подготовленных к докладу презентационных материалов оценивается максимально на 10 баллов. Кроме того, зачет с оценкой включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 5 баллов.

Пример билета к экзамену:

«Утверждаю» А.У. Абдурахимова «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева в г. Ташкенте (Республика Узбекистан)
	18.04.01 Химическая технология, магистерская программа – «Химическая технология биологически активных веществ»
	«Производственная практика: научно-исследовательская работа»
Билет № 1	
1. Актуальность тематики индивидуального задания	
2. Потенциальные направления практического использования продуктов, полученных в ходе лабораторных работ.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. 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. Коваленко Л.В., Попков С.В. Психоактивные соединения. Химия и биологическая активность: Учебное пособие - М.: Издательство РХТУ, 2012. - 124 с.
2. Коваленко Л.В., Ощепков М.С., Соловьева И.Н. Химия и биологическая активность фосфорорганических соединений: Учеб. пособие - М.: Издательство РХТУ, 2015. - 156 с.
3. Кочетков К.А., Калистратова А.В. Региоселективный синтез биологически активных веществ: учебное пособие - М.: Издательство РХТУ, 2017. - 123 с.
4. Попков С.В., Кузенков А.В., Бурдейный М.Л., Захарычев В.В., Дашкин Р.Р., Шарипов М.Ю., Ярёмченко И.А. Получение синтетических биологически активных

веществ и промежуточных продуктов: учебн. пособие Лабораторный практикум. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 144 с

5. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: Учеб. пособие - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

6. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология [Текст] : пер. с англ. : Учеб. пособие для студ. мед. и фармацевт. спец. мед. вузов / В. Эллиот, Д. Эллиот. - М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 2002. (Базовый учебник).

7. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. / Н.Н. Мельников // М.: Химия, 1987. (Базовый учебник).

8. Граник В.Г. "Основы медицинской химии", Вузовская книга, 2001. (Базовый учебник).

9. Петрухин О.М. (ред.), Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов - М.: Химия, 2001. – 497 с. (Базовый учебник).

10. Поливанова А.Г. Высокоэффективная жидкостная хроматография биологически активных веществ. Лабораторный практикум: Учеб. пособие - М.: Издательство РХТУ, 2013. - 55 с.

11. Винарский В.А. Юрченко Р.А. Коваленко А.Е., Кузовлев В. Ю., Гладырев В.В. Масс- спектрометрия и хромато-масс-спектральный анализ: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 143с

12. Воловенко Ю.М., Карцев В.Г., Комаров И.В., Туров А.В., Хиля В.П. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков. «Научное Партнерство», 2011.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Журнал Органической химии», ISSN: 0514-7492
- «Журнал Общей химии», ISSN: 0044-460X
- «Известия РАН, серия химическая», ISSN: 0002-3353
- «Успехи химии», ISSN: 0042-1308
- «Кристаллография», ISSN: 0023-4761
- «Химическая промышленность сегодня», ISSN: 0023-110X
- «Tetrahedron», ISSN: 0040-4020
- «Tetrahedron Letters», ISSN: 0040-4039
- «Tetrahedron: Asymmetry», ISSN: 0957-4166
- «Journal of Crystal Growth», ISSN: 0022-0248
- «Mendeleev Communication», ISSN: 0959-9436
- «Chirality», ISSN: 0899-0042
- «Stereochemistry», ISSN: 1024-2430
- «Journal of Organic Chemistry», ISSN: 0022-3263

- «Journal of the American Chemistry Society», ISSN: 0002-7863
- «European Journal of Organic Chemistry», ISSN: 1099-0690

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины 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 дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Научные лаборатории, снабженные следующим оборудованием:

- Газовый хроматограф Кристалл-2000М с пламенно-ионизационным детектором;
- Газовый хроматограф GC-17A Shimadzu с масс-селективным детектором GCHS-QB5050 Shimadzu;
- УФ спектрометром Evolution 60S Thermo Scientific;
- Микроскопом Bresser Advance ICD с камерой;
- Поляризационным флюоро-иммунный анализаторо Abbott;
- Жидкостной хроматограф LaChrom;
- Спектрофотометры Specord M40, Specord M80, СФ-2000, CINTRA 101;
- Система капиллярного электрофореза «Капель-105М»;
- Жидкостной микроколоночный хроматограф «МИЛИХРОМ А-02» – 2 шт.
- Жидкостной микроколоночный хроматограф «АЛЬФАХРОМ».
- Жидкостной хроматограф Shimadzu prominence-I LC-2030C 3d Plus;
- Спектрофотометр Shimadzu UV-2700
- Спектрофлуориметр Shimadzu RF-6000.
- Мелкое оборудование в учебных лабораториях кафедр факультета: весы аналитические, сушильные шкафы, магнитные мешалки, колбонагреватели,

рефрактометры, аппарат для измерения температуры плавления, роторно-пленочные испарители, реактор пиролиза, вакуумные мембранные насосы, вакуумные масляные насосы, верхнеприводные магнитные мешалки, термостаты, рН-метры, комплекты лабораторной посуды и прочее мелкое специфическое оборудование.

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Наглядный иллюстративный материал по оформлению и представлению различных видов информации в отчетах по экспериментальной исследовательской работе, образцы биологически активных веществ, образцы готовых продуктов на основе БАВ (фармацевтических, косметических, биомедицинских препаратов и п.т.), эталонные спектры чистых соединений.

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

Персональные компьютеры в аудитории для самостоятельной подготовки обучающихся, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Инструкции по правилам и порядку работы на лабораторных установках и приборах, инструкции по правилам подготовки образцов для выполнения различных физико-химических исследований, инструкции по охране труда и технике безопасной работы в лабораториях.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Примечание	Срок окончания действия лицензии
1.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	бессрочная
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Антиплагиат.ВУЗ 5.0	Контракт № 13-143К/2025 от 30.04.2025	не ограничено, лимит проверок	19.05.2026

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</p> <p>1.1 Выполнение научных исследований.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии биологически активных веществ; – теоретические основы синтеза потенциальных биологически активных веществ и применять эти знания на практике; – свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач в области химии и технологии биологически активных веществ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; – работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты; – применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных. <p><i>Владеет:</i></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. 	<p>Оценка за контрольные работы №1, 2.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой/экзамен</p>

<p>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</p> <p>1.2 Подготовка научного доклада и презентации.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химии и технологии биологически активных веществ; – теоретические основы синтеза потенциальных биологически активных веществ и применять эти знания на практике; – свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач в области химии и технологии биологически активных веществ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; – работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты; – применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для анализа экспериментальных данных. <p><i>Владеет:</i></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. 	<p>Оценка за контрольную работу №3.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой/экзамен</p>
--	--	--

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ 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;

- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики
«Производственная практика: научно-исследовательская работа»**

**основной образовательной программы
по направлению 18.04.01 «Химическая технология»,
магистерская программа «Химическая технология биологически активных
веществ»**

Форма обучения: **очная**

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



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

Владелец: *Макаров Николай Александрович*
И.о. директора, Филиал РХТУ
им. Д.И. Менделеева в г.
Ташкенте (Республика
Узбекистан)

Подписан: 04:02:2026 11:56:47