

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

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго-и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Цифровые технологии для химико-
фармацевтических и биофармацевтических производств»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов Н.В. Меньшутиной и к.т.н., доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов Е.В. Гусевой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «16» апреля 2022 г., протокол №8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой *Кибернетики химико-технологических процессов* и *Международным учебно-научным центром трансфера фармацевтических и биотехнологий* РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока 2 «Практики» и рассчитана на проведение практики в 1 семестре обучения.

Цель практики – получение обучающимися первичных навыков научно-исследовательской работы, включающих формирование умений в постановке целей и задач научного исследования, приобретение навыков работы с научно-технической литературой, в том числе и патентной, включая подбор, анализ и формулировку выводов, по теме исследования, получение знаний и навыков по методике постановке эксперимента, обучение практическим навыкам использования современного программного обеспечения для решения задач моделирования, оптимизации и управления процессами на химико-фармацевтических и биофармацевтических производствах, формирование умений в области представления, обработки и оформления полученных в ходе эксперимента результатов, приобретение социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

Задачами практики:

- формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями;
- ознакомление с методологическими основами и практическое освоение приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской деятельности;
- ознакомление с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры;
- приобретение навыков работы с научно-технической литературой, в том числе и патентной;
- сбор информации и подготовка исходных данных для проведения практических исследований в рамках научно-исследовательской работы магистранта;
- обучение практическим навыкам использования современного программного обеспечения для решения задач моделирования, оптимизации и управления процессами фармацевтической и биофармацевтической промышленности;
- формирование умений в области представления, обработки и оформления, полученных в ходе эксперимента результатов;
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Универсальные компетенции и индикаторы 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.2 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке. УК-1.3 Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач.
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-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные исследования и разработки	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования. ОПК-1.2 Умеет формулировать задачи научного исследования, использовать научно обоснованные методы их решения и представлять результаты научного исследования. ОПК-1.3 Владеет приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок.
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку	ОПК-2.1 Знает принципы работы основных приборов в инструментальных методах исследования. ОПК-2.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний. ОПК-2.3 Владеет способами обработки полученных результатов и их использования в научном исследовании.

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	анализировать их результаты	
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	ОПК-3.1 Знает технологические основы организации современных производств соответствующего профиля. ОПК-3.2 Умеет контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку. ОПК-3.3 Владеет навыками моделирования и оптимизации инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля.

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации и проведения поисковых и прикладных исследований с использованием современных методов и технологий;
- базы данных научно-технической и патентной информации по профилю подготовки;
- современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами;
- функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю программы магистратуры;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

Владеть:

- способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;
- навыками изучения научно-технической информации по профилю программы магистратуры;
- средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 1 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие**

процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Объём практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	119	89,25
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	119	89,25
Практические занятия (ПЗ)	3,3	119	89,25
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	119	89,25
Самостоятельная работа (СР):	2,7	97	72,75
в том числе в форме практической подготовки:	2,7	97	72,75
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		96,6	72,45
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Посещение лабораторий центра / кафедры / предприятия и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории.

Ознакомление с объектом практических исследований, изучения его свойств, характеристик, методов анализа и моделирования.

Ознакомление с источниками научно-технической информации о перспективных научных разработках в области цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств, изучения нормативно-методических документов объекта исследований, выполнения индивидуального задания, связанного с проведением лабораторных исследований или вычислительных экспериментов.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1 Разделы практики

Разделы	Раздел учебной практики	Объем раздела, акад. ч.		
		Всего	ПЗ	СР
Раздел 1	Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы	50	30	20
Раздел 2	Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов по тематике научно-исследовательской работы (в соответствии с индивидуальным заданием магистранта)	71	40	31
Раздел 3	Проведение обработки экспериментальных данных, их визуализация в том числе с привлечением требуемого программного обеспечения (в соответствии с индивидуальным заданием магистранта)	68	37	31
Раздел 4	Подготовка и оформление отчета по практике	27	12	15

Разделы	Раздел учебной практики	Объем раздела, акад. ч.		
		Всего	ПЗ	СР
Всего часов		216	119	97

4.2 Содержание разделов практики

Раздел 1. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы.

Ознакомление с методологическими основами научно-исследовательской деятельности и этикой взаимоотношений в научно-исследовательском коллективе. Ознакомление с актуальными современными направлениями научных исследований в области цифровых технологий химико-фармацевтических и биофармацевтических производств. Выбор темы научных исследований и обоснование её актуальности.

Анализ научно-технической литературы на тему становления и развития объекта практических исследований, современного состояния, лидеров среди существующих технологий, методов и способов интенсификации технологических процессов, эффективности использования оборудования и других технических и технико-экономических решений.

Раздел 2. Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов по тематике научно-исследовательской работы (в соответствии с индивидуальным заданием магистранта).

Проведение планирования экспериментов и выбора методов их анализа и обработки. Изучение и использование современных методик исследования, характеристик применяемого оборудования, установок.

Раздел 3. Проведение обработки экспериментальных данных, их визуализация в том числе с привлечением требуемого программного обеспечения (в соответствии с индивидуальным заданием магистранта).

Изучение универсального и специализированного программного обеспечения, используемого при выполнении вычислительного эксперимента. Выбора комплекса программных средств для решения практических задач научно-исследовательской работы. Приобретение и закрепление навыков подготовки исходных данных для компьютерного моделирования, в том числе, на основе изучения нормативно-методических документов объекта исследований, поиска информации в базах данных и на официальных сайтах предприятий, организаций, информационно-библиотечных систем и др. Систематизация полученных результатов.

Раздел 4. Подготовка и оформление отчета по практике.

Ознакомление с требованиями, предъявляемыми к написанию и представлению отчета. Описание и систематизация результатов, полученных в ходе ознакомления с объектом практических исследований, изучения его свойств, характеристик, методов анализа и моделирования, ознакомления с источниками научно-технической информации о современном состоянии исследований в соответствии с выбранной темой, изучения нормативно-методических документов объекта исследований, выполнения индивидуального задания, связанного с проведением лабораторных исследований или вычислительных экспериментов. Подведение итогов и составление выводов по работе. Подготовка и оформление отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
<i>Знать:</i>					
1	порядок организации и проведения поисковых и прикладных исследований с использованием современных методов и технологий	+	+	+	
2	базы данных научно-технической и патентной информации по профилю подготовки	+	+		
3	современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами	+	+	+	+
4	функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований	+	+	+	+
<i>Уметь:</i>					
5	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю программы магистратуры	+	+	+	+
6	использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты		+	+	+
<i>Владеть:</i>					
7	способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований	+	+	+	+
8	навыками изучения научно-технической информации по профилю программы магистратуры	+	+	+	+
9	средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований	+	+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	+			
	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.2 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке.	+	+	+	+
	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.3 Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач.	+	+	+	+
	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 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).	+			+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования.	+	+	+	+

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	ОПК-1.2 Умеет формулировать задачи научного исследования, использовать научно обоснованные методы их решения и представлять результаты научного исследования.	+	+	+	+
	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	ОПК-1.3 Владеет приёмами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок.	+	+	+	
	ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Знает принципы работы основных приборов в инструментальных методах исследования.		+		
	ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний.		+		
	ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.3 Владеет способами обработки полученных результатов и их использования в научном исследовании.		+	+	+

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	ОПК-3.1 Знает технологические основы организации современных производств соответствующего профиля.		+		
	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	ОПК-3.2 Умеет контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.		+	+	
	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	ОПК-3.3 Владеет навыками моделирования и оптимизации инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля.			+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Методологические основы научно-исследовательской деятельности; этика взаимоотношений в научно-исследовательском коллективе; основные правила техники безопасности в научно-исследовательской лаборатории.	6
2	Раздел 1	Актуальные современные направления научных исследований в области цифровых технологий химико-фармацевтических и биофармацевтических производств.	6
3	Раздел 1	Анализ истории становления и развития объекта практических исследований в соответствии с выбранной темой.	6
4	Раздел 1	Современные методики анализа и исследования свойств объекта практических исследований, основы работы на соответствующем лабораторном и технологическом оборудовании.	6
5	Раздел 1	Ознакомление с перспективными научными разработками в соответствии с выбранной темой.	6
6	Раздел 2	Постановка индивидуального задания; составление плана экспериментальных исследований в рамках практики.	10
7	Раздел 2	Изучение и использование современных методик исследования, характеристик оборудования, установок; проведение экспериментальных исследований.	20
8	Раздел 2	Анализ, обработка и систематизация результатов экспериментальных исследований.	10
9	Раздел 3	Изучение универсального и специализированного программного обеспечения, используемого при изучении и моделировании свойств и характеристик объекта практических исследований.	20
10	Раздел 3	Систематизация полученных результатов.	17
11	Раздел 4	Требования к написанию и представлению отчета по практике; подведение итогов и составление выводов по работе; подготовка и оформление отчета.	12

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение лабораторных занятий не предполагает.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедр (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Ознакомление с объектом оборудованием и программным обеспечением осуществляется в виде экскурсий на конкретное предприятие.

При посещении предприятия и ознакомления с его деятельностью обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки отчета по практике. Отчет по практике включает:

- актуальность выбранной темы практических исследований;
- историческую справку об объекте практических исследований, развитии научных представлений о нём, развитии способов изучения и анализа его свойств;
- современные представления об объекте практических исследований; перспективы научных и технических разработок на его основе;
- основы работы на соответствующем лабораторном и технологическом оборудовании, включая правила техники безопасности;
- основы работы с универсальным и специализированным программным обеспечением, используемым при изучении и моделировании свойств объекта практических исследований;
- постановку индивидуального задания и план экспериментальных исследований на лабораторном или вычислительном оборудовании;
- проведение экспериментальных исследований в рамках индивидуального учебного задания; анализ, обработка и систематизация результатов экспериментальных исследований;
- выводы по проделанной в рамках практики учебной научно-исследовательской работе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1 Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Примерный перечень тем учебной научно-исследовательской работы в рамках практики:

1. Получение субмикронных частиц ибупрофена с использованием технологии быстрого расширения сверхкритического флюида.
2. Разработка методики получения медицинских матриксов, содержащих агломераты наночастиц гидроксиапатита.
3. Получение сорбционных материалов, содержащих наночастицы серебра, и исследование их антибактериальных свойств.
4. Исследование и математическое моделирование процесса получения наночастиц серебра биологическим способом.
5. Исследование процесса получения аэрогелей на основе хитозана для использования их в качестве медицинских изделий.
6. Получение, исследование и математическое моделирование кремнийорганических и органических аэрогелей.

7. Исследование процесса получения микроразмерных порошков для ингаляционного применения.
8. Разработка технологии получения матриц для культивирования клеток млекопитающих и моделирование стадии вакуумной сублимационной сушки.
9. Исследование структуры и свойств наноматериалов «аэрогель-тканевая подложка».
10. Разработка методики формирования сферических микроносителей для культивирования клеток и выбор режимов вакуумной сублимационной сушки.
11. Исследование свойств микроразмерных порошков для фармацевтического применения на основе лактозы.
12. Исследование процесса получения частиц хитозана для применения их в качестве медицинских изделий.
13. Сравнение сверхкритической и сублимационной сушки для получения биоматериалов на основе хитозана.
14. Получение медицинских сорбентов и матриц для клеточной инженерии на основе природных и синтетических полимеров.
15. Исследование и моделирование адсорбции активных фармацевтических веществ в аэрогели.
16. Разработка методики получения медицинских матриц, содержащих агломераты наночастиц гидроксипатита.
17. Исследование и моделирование процесса получения сублингвальных лекарственных форм.
18. Исследование композиций «Активный фармацевтический ингредиент + носитель» для ингаляционного применения и моделирование процесса их получения.
19. Разработка технологии получения микрочастиц ингаляторных препаратов распылительной сушкой.
20. Исследование процесса сверхкритической адсорбции для получения композиций «аэрогель на основе альгината натрия – активное вещество».
21. Получение и исследование полимерных губок, содержащих наночастицы серебра.
22. Исследование процесса получения полисахаридных аэрогелей и композиций на их основе.
23. Разработка самоэмульгирующейся системы для повышения растворимости лоратадина и оптимизации стадии распылительной сушки.

Содержание индивидуального задания по практике в рамках выбранной темы учебной научно-исследовательской работы может быть соотнесено с:

1. сбором и систематизацией материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем;
2. проведением лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и средств по тематике диссертации;
3. проведением компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике диссертации;
4. тестированием программных комплексов и баз данных, разрабатываемых в рамках научно-исследовательской и учебной работы кафедры;
5. освоением новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике научных исследований и учебной деятельности кафедры в рамках данного направления подготовки;
6. подготовкой тезисов докладов или научной статьи по тематике диссертации;
7. разработкой иллюстративного материала в форме постера или презентации по тематике диссертации;

8. участием в научных мероприятиях от кафедры и факультета (выставки, семинары, конференции, научные доклады и т.п.).

8.2 Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа в рамках практики не предусмотрена.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачёт с оценкой)

1. История становления и развития объекта практических исследований.
2. Основные физико-химические свойства объекта практических исследований и современные методики их измерения (исследования).
3. Основные нормативные требования к объекту практических исследований, современные методики диагностики и испытаний.
4. Основные правила техники безопасности при работе с объектом практических исследований.
5. Современные методы получения, хранения и исследования свойств объекта практических исследований.
6. Оборудование, необходимое для получения объекта практических исследований.
7. Программное обеспечение, используемое для изучения и моделирования свойств и характеристик объекта практических исследований.
8. Современное состояние исследований в мировом научном сообществе в отношении объекта практических исследований; перспективы дальнейшего развития научных исследований.
9. Формулировка цели и методология составления плана научных исследований в рамках практики согласно индивидуальному заданию.
10. Выбор методов исследования объекта практических исследований в рамках практики согласно индивидуальному заданию.
11. Методика проведения экспериментов согласно индивидуальному заданию.
12. Основные результаты выполнения индивидуального задания.
13. Методы анализа и обработки экспериментальных исследований.
14. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Интернет-технологий.
15. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ.
16. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ; специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
17. Основные правила этики взаимоотношений в научно-исследовательском коллективе.
18. Актуальные современные направления научных исследований в области цифровых технологий для фармацевтических и биофармацевтических производств.
19. Требования к организации лабораторных научно-исследовательских работ и учебных практикумов с использованием программного обеспечения.
20. Типовая структура научной публикации; методология поиска необходимой информации в научной статье.

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

8.4 Структура и пример билетов зачёта с оценкой

Зачёт с оценкой по практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачёту с оценкой:

«Утверждаю»

Зав. каф. КХТП

(Должность, название кафедры)

М.Б. Глебов
(Подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева
Кафедра кибернетики химико-технологических процессов
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Магистерская программа – «Цифровые технологии для
химико-фармацевтических и биофармацевтических
производств»
«Учебная практика: научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-
исследовательской работы)»

Билет № 1

1. Основные физико-химические свойства объекта практических исследований и современные методики их измерения (исследования).
2. Выбор методов исследования объекта практических исследований в рамках практики согласно индивидуальному заданию.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. – СПб.: Лань. – 2013. – 224 с.
2. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2016. – 36 с.

Б. Дополнительная литература

1. Филиппова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева – 2012. – 28с.
2. 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.
3. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И.Н. Дорохов.– М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева. – 2016. – 76 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Фармация» ISSN 0367-3014 (Print).
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал». ISSN 0023-1134 (Print).
- Журнал «Аналитика» ISSN 2227-572X (Print).
- Журнал «Фармация и фармакология» ISSN 2307-9266 (Print). ISSN 2413-2241(Online).
- Journal of Pharmaceutical Research International ISSN 2456-9119 (Print). ISSN 2231-2919 (Online).

- Pharmaceutical Chemistry Journal ISSN 0091-150X (Print). ISSN 1573-9031 (Online).
- Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.
- Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Минздрав России: www.rosminzdrav.ru
- Росздравнадзор: www.roszdravnadzor.ru
- ВОЗ: www.who.int
- Фармакопея Евразийского экономического союза <https://eec.eaeunion.org/>
- Фармакопея США: www.fda.gov
- Международный Совет гармонизации ICH: <http://www.ich.org>
- Европейский директорат по качеству лекарственных средств и медицинской помощи EDQM (Европейская фармакопея): <http://www.edqm.eu/>
- Таможенный союз: <http://www.tsouz.ru>
- Ассоциация производителей фармацевтических субстанций APIC/CEFIC <http://apic.cefic.org/publications/publications.html>
- Канада www.hc-sc.gc.ca/hpfbdgpsa/inspectorate/gmp_e.html
- PIC/S (Pharmaceutical Inspection Cooperation/Scheme) www.picscheme.org
- Единый реестр зарегистрированных лекарственных средств Евразийского экономического союза <https://portal.eaeunion.org/sites/commonprocesses/ru-ru/Pages/DrugRegistrationDetails.aspx>
- Государственные реестр лекарственных средств <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx>

9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10;
- банк билетов для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой) – 30;
- предустановленное лицензионное программное обеспечение в компьютерном классе (Windows, Microsoft Office).

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. При этом первый пункт списка дополняется или заменяется на:

- доступ к групповым чатам (ЕИОС), к вебинарам (webinar.ru, zoom.us), онлайн-конференции в Skype, электронная почта.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку при прохождении обучающимися практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» обеспечивает информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, магистерская программа «Цифровые

технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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

В Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий имеются учебные аудитории для проведения лекций вместимостью не менее 30 человек, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Лаборатории центра оснащены современным оборудованием: лабораторная установка для грануляции и покрытия Hüttlin (Bosch, Германия), лабораторная установка псевдооживленного слоя Mini-Glatt (Германия), установка распылительной сушки Buchi Mini-Spray Dryer (Швейцария), изолятор компании SKAN AG (Швейцария), установка распылительной сушки Niro (Дания), лиофильная сушилка CoolSafe (Дания), стерилизующий ферментер/ биореактор Biostat Sartorius (Германия), установки собственной конструкции для проведения процессов в среде сверхкритических флюидов, тестер для проведения теста на растворение Sotax AT7 (Швейцария), спектрофотометр “Экрос” ПЭ-5400 (Россия), оптический микроскоп MicrosAustria (Австрия), вагоанализатор Axis A5g500 (Польша), многофункциональное устройство и др.

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

11.2 Учебно-наглядные пособия

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов. Студенты могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева, имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

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

В Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий, реализующем основную профессиональную образовательную программу по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств»* имеются в достаточном количестве персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Для реализации ООП магистратуры по направлению подготовки *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств»* на кафедре кибернетики химико-технологических процессов используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные издания по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры кибернетики химико-технологических процессов для магистрантов, довольно высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева, имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых в центре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	36	Бессрочно
2	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	Бессрочно
3	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номерлицензии 62795478	16	Бессрочно

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
4	Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	Бессрочно
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта	<i>Знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации и проведения поисковых и прикладных исследований с использованием современных методов и технологий; – базы данных научно-технической и патентной информации по профилю подготовки; – современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами; 	Оценка за отчет по практике. Оценка при сдаче зачёта с оценкой.

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<ul style="list-style-type: none"> – функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю программы магистратуры. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; – навыками изучения научно-технической информации по профилю программы магистратуры; – средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований. 	
<p>Раздел 2. Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов по тематике научно-исследовательской работы (в соответствии с индивидуальным заданием магистранта)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации и проведения поисковых и прикладных исследований с использованием современных методов и технологий; – базы данных научно-технической и патентной информации по профилю подготовки; – современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами; – функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю программы магистратуры; 	<p>Оценка за отчет по практике.</p> <p>Оценка при сдаче зачёта с оценкой.</p>

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<ul style="list-style-type: none"> – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; – навыками изучения научно-технической информации по профилю программы магистратуры; – средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований. 	
<p>Раздел 3. Проведение обработки экспериментальных данных, их визуализация в том числе с привлечением требуемого программного обеспечения (в соответствии с индивидуальным заданием магистранта)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – поисковых и прикладных исследований с использованием современных методов и технологий; – современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами; – функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю программы магистратуры; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; 	<p>Оценка за отчет по практике.</p> <p>Оценка при сдаче зачёта с оценкой.</p>

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<ul style="list-style-type: none"> – навыками изучения научно-технической информации по профилю программы магистратуры; – средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований. 	
<p>Раздел 4. Подготовка и оформление отчета по практике</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами; – функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю программы магистратуры; – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований; – навыками изучения научно-технической информации по профилю программы магистратуры; – средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований. 	<p>Оценка за отчет по практике.</p> <p>Оценка при сдаче зачёта с оценкой.</p>

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положением о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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
«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных
навыков научно-исследовательской работы)»
основной образовательной программы
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии
магистерская программа – «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и
биофармацевтических производств»
 Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

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

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

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

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго-и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Цифровые технологии для химико-
фармацевтических и биофармацевтических производств»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов Н.В. Меньшутиной и к.т.н., доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов Е.В. Гусевой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «16» апреля 2022 г., протокол №8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** (ФГОС ВО), магистерская программа **«Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств»** рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой **Кибернетики химико-технологических процессов** и **Международным учебно-научным центром трансфера фармацевтических и биотехнологий** РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, к Блоку 2 «Практика» и рассчитана на проведение практики во 2-4 семестрах обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области современных цифровых технологий в фармацевтической и биофармацевтической областях.

Цель практики – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности самостоятельно и в научном коллективе по направлению подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, магистерская программа **«Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств»**.

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

Способ проведения практики: **стационарная**.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.2 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке. УК-1.3 Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные	УК-4.1 Знает методы и технологии коммуникации для академического и профессионального взаимодействия на государственном и иностранном языках

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	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-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).

Профессиональные компетенции выпускников 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>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их</p>	<p>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.</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>

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
<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-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации</p>	<p>ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной деятельности и методики анализа явлений и процессов. ПК-2.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, структурирования и анализа информации и программно-информационные комплексы для проведения научно-исследовательских работ. ПК-2.3 Владеет навыками проведения информационного поиска и обработки научно-технической информации.</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>

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
<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 к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения</p>	<p>ПК-3.2 Умеет использовать модели для описания и прогнозирования параметров технологических процессов. ПК-3.3 Владеет методами оценки технологических процессов с позиции эффективного использования материальных и энергетических ресурсов и обеспечения безопасности в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>

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
<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 к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения</p>	<p>ПК-4.1 Знает характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся для проведения научно-исследовательских работ для целей производства лекарственных средств. ПК-4.2 Умеет вести мониторинг работоспособности отдельных видов технологического оборудования, используемых в технологическом процессе в рамках НИР. ПК-4.3 Владеет навыками подбора оборудования при составлении технологической схемы производства отдельного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения.</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>

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
<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-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач</p>	<p>ПК-5.1 Знает основные пакеты программных средств, предназначенных для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования в рамках НИР. ПК-5.2 Умеет применять отдельные программные пакеты для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования отдельных аппаратов и технологической схемы в целом для конкретного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения. ПК-5.3 Владеет некоторыми современными цифровыми технологиями, применяемыми для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств, для решения научно-исследовательских задач.</p>	<p>ПК-5 разработана на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.</p>

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;
- проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации;
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 2-4 семестрах на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой в 2-3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

Виды учебной работы	Объём практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость практики по учебному плану	30	1080	810
Контактная работа – аудиторные занятия:	14,6	527	395,25
в том числе в форме практической подготовки:	14,6	527	395,25
Практические занятия (ПЗ)	14,6	527	395,25
в том числе в форме практической подготовки:	14,6	527	395,25
Самостоятельная работа (СР):	14,4	517	387,75
в том числе в форме практической подготовки:	14,4	517	387,75
Контактная самостоятельная работа	14,4	0,8	0,6
Самостоятельное изучение разделов практики		516,2	387,15
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой / Экзамен		
В том числе по семестрам:			

Виды учебной работы	Объём практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
2 семестр			
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,3	119	89,25
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	119	89,25
Практические занятия (ПЗ)	3,3	119	89,25
в том числе в форме практической подготовки:	3,3	119	89,25
Самостоятельная работа (СР):	2,7	97	72,75
в том числе в форме практической подготовки:	2,7	97	72,75
Контактная самостоятельная работа	2,7	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		96,6	72,45
Вид контроля:	Зачёт с оценкой		
3 семестр			
Общая трудоемкость практики по учебному плану	9	324	243
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,25	153	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153	114,75
Практические занятия (ПЗ)	4,25	153	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153	114,75
Самостоятельная работа (СР):	4,75	171	128,25
в том числе в форме практической подготовки:	4,75	171	128,25
Контактная самостоятельная работа	4,75	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		170,6	127,95
Вид контроля:	Зачёт с оценкой		
4 семестр			
Общая трудоемкость практики по учебному плану	15	540	405
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,1	255	191,25
в том числе в форме практической подготовки:	7,1	255	191,25
Практические занятия (ПЗ)	7,1	255	191,25
в том числе в форме практической подготовки:	7,1	255	191,25
Самостоятельная работа (СР):	6,9	249	186,75
в том числе в форме практической подготовки:	6,9	249	186,75
Самостоятельное изучение разделов практики	6,9	249	186,75
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1 Разделы практики и виды занятий

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Зачет с оценкой
1	Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования.	54	29,75	24,25	

Раздел	Наименование раздела	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Зачет с оценкой
	Составление аналитического литературного обзора				
2	Раздел 2. Постановка цели и задач исследования. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	54	29,75	24,25	
3	Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов	54	29,75	24,25	
4	Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме диссертации	54	29,75	24,25	+
5	Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической (теоретической) главы диссертации	162	76,5	85,5	
6	Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	162	76,5	85,5	+
7	Раздел 7. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов	252	127,5	124,5	
8	Раздел 8. Оформление материалов магистерской диссертации, подготовка отчета по НИР и презентации к защите	252	127,5	124,5	
	ИТОГО	1044	527	517	
	Экзамен	36			
	ИТОГО	1080			

4.2 Содержание разделов практики

Введение. Выбор темы исследования.

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

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

Раздел 2. Постановка цели и задач исследования. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме.

Формулирование цели исследования (какой результат предполагается получить) и постановка задачи исследования (что делать – теоретически и экспериментально). Описание экспериментальных стендов и установок для проведения исследований. Отработка методик исследований, определение погрешностей экспериментальных данных. Планирование эксперимента, проведение эксперимента, анализ и интерпретация результатов, выводы и заключения. Приобретение навыков работы со специализированным программным обеспечением для проведения компьютерных вычислительных экспериментов по теме работы. Написание тезисов докладов и статей; составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

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

Поиск научно-технической литературы по базам ВИНТИ РАН, каталогам электронных библиотек, приведенных в разделе 5 ООП. Составление методик исследования и их отработка.

Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме научно-исследовательской работы.

Определение характеристик объектов исследования. Проведение эксперимента (лабораторного и вычислительного), анализ и интерпретация результатов, формулирование выводов и заключений. Сопоставление собственных данных с данными научных источников из литературы, объяснение закономерностей, обнаруженных в процессе исследования. Выявление новизны результатов. Формулировка рекомендаций к использованию на практике результатов, полученных в ходе исследования.

Составление отчета по НИР за 2-ой семестр и презентации отчета.

Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической (теоретической) главы научно-исследовательской работы.

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

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

Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме исследования.

Проведение экспериментальных исследований, анализ и интерпретация результатов. Проведение вычислительных экспериментов. Сопоставление полученных результатов с данными научных источников, описание механизмов и корреляций, обнаруженных в процессе исследования. Интерпретация результатов компьютерного моделирования. Формулирование новизны полученных результатов. Формулировка рекомендаций к использованию результатов на практике. Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 3-ий семестр.

Раздел 7. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов.

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

Раздел 8. Оформление материалов квалификационной работы, подготовка отчета по НИР и презентации к защите.

Оформление материалов квалификационной работы, согласно ГОСТа. Подготовка материалов презентации к докладу и самого доклада.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами	+	+	+	+	+	+	+	
2	принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции		+		+		+	+	
3	принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности			+	+		+	+	+
	Уметь:								
4	работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии		+		+		+	+	
5	проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации				+	+	+		
6	выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики	+	+	+	+	+	+	+	+
7	выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения		+		+		+	+	
8	анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
9	приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.	+	+	+	+	+	+	+	+
<p style="text-align: center;">В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></p>									

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК								
10	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	+	+	+	+	+	+	+	+
11	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке.	+	+	+	+	+	+	+	
12	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач.	+	+	+	+	+	+	+	
13	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает методы и технологии коммуникации для академического и профессионального взаимодействия на государственном и иностранном языках.	+	+	+	+	+	+	+	+

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
14	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.			+	+		+		+
15	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).	+		+		+			+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК								
16	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.	+	+	+	+	+	+	+	+

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
17	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-1.2 Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения научных исследований по ресурсосбережению и повышению эффективности в области профессиональной деятельности.		+		+		+	+	
18	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-1.3 Владеет приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.		+		+		+	+	+
19	ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации	ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной деятельности и методики анализа явлений и процессов.		+		+		+	+	+
20	ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации	ПК-2.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, структурирования и анализа информации и программно-информационные комплексы для проведения научно-исследовательских работ.	+		+		+			

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
21	ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации	ПК-2.3 Владеет навыками проведения информационного поиска и обработки научно-технической информации.	+		+		+			
22	ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения	ПК-3.2 Умеет использовать модели для описания и прогнозирования параметров технологических процессов.		+		+		+	+	
23	ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения	ПК-3.3 Владеет методами оценки технологических процессов с позиции эффективного использования материальных и энергетических ресурсов и обеспечения безопасности в области профессиональной деятельности.		+		+		+	+	
24	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.1 Знает характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых для проведения научно-исследовательских работ для целей производства лекарственных средств.		+		+		+	+	

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
25	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.2 Умеет вести мониторинг работоспособности отдельных видов технологического оборудования, используемых в технологическом процессе в рамках НИР.		+		+		+	+	
26	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.3 Владеет навыками подбора оборудования при составлении технологической схемы производства отдельного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения.		+		+		+	+	
27	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.1 Знает основные пакеты программных средств, предназначенных для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования в рамках НИР.		+		+		+	+	

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
28	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.2 Умеет применять отдельные программные пакеты для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования отдельных аппаратов и технологической схемы в целом для конкретного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения.		+		+		+	+	
29	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.3 Владеет некоторыми современными цифровыми технологиями, применяемыми для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств, для решения научно-исследовательских задач.		+		+		+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

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

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 517 акад. часов (387,75 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 2-3 семестрах и экзамен в 4 семестре.

8.1 Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

- Изучение реологических особенностей частично сшитого альгината натрия.
- Прогнозирование растворимости веществ.
- Комплексные экспериментальные исследования процессов получения наноструктурированных аэрогелей на основе белков.
- Моделирование наноструктурированных материалов и прогнозирование их свойств с использованием клеточно-автоматного подхода.
- Моделирование распыления и движения частиц (капель) лекарственного вещества в носовой полости.
- Информационная система по хранению и обработке данных об активных и вспомогательных фармацевтических веществах, их композициях.
- Получение субмикронных частиц ибупрофена с использованием технологии быстрого расширения сверхкритического флюида.
- Разработка методики получения медицинских матриц, содержащих агломераты наночастиц гидроксиапатита.

- Получение сорбционных материалов, содержащих наночастицы серебра, и исследование их антибактериальных свойств.
- Исследование и математическое моделирование процесса получения наночастиц серебра биологическим способом.
- Исследование процесса получения аэрогелей на основе хитозана для использования их в качестве медицинских изделий.
- Получение, исследование и математическое моделирование кремнийорганических и органических аэрогелей.
- Исследование процесса получения микроразмерных порошков для ингаляционного применения.
- Разработка технологии получения матриц для культивирования клеток млекопитающих и моделирование стадии вакуумной сублимационной сушки.
- Исследование структуры и свойств наноматериалов «аэрогель-тканевая подложка».
- Исследование процесса получения частиц хитозана для применения их в качестве медицинских изделий.
- Получение медицинских сорбентов и матриц для клеточной инженерии на основе природных и синтетических полимеров.
- Исследование и моделирование адсорбции активных фармацевтических веществ в аэрогели.
- Разработка методики получения медицинских матриц, содержащих агломераты наночастиц гидроксиапатита.
- Разработка технологии получения микрочастиц ингаляторных препаратов распылительной сушкой.
- Исследование процесса сверхкритической адсорбции для получения композиций «аэрогель на основе альгината натрия – активное вещество»
- Получение и исследование полимерных губок, содержащих наночастицы серебра.
- Исследование процесса получения полисахаридных аэрогелей и композиций на их основе.
- Разработка самоэмульгирующейся системы для повышения растворимости лоратадина и оптимизации стадии распылительной сушки.

8.2 Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

Индивидуальные задания в рамках сформулированной темы НИР конкретизируются руководителем на каждом этапе и представляются в виде отдельных индивидуальных заданий на выполнение НИР в начале каждого семестра.

Индивидуальные задания в рамках сформулированной темы НИР конкретизируются руководителем на каждом этапе и представляются в виде отдельных индивидуальных заданий на выполнение НИР в начале каждого семестра.

Выполнение индивидуального задания магистрантом в каждом семестре оценивается из 60 баллов. Подготовка отчета и защита результатов выполнения НИР в 1-3 семестрах оценивается из 40 баллов. В 4-ом семестре итоговой формой контроля является экзамен, оцениваемый из 40 баллов. Результаты промежуточного контроля выполнения этапов НИР оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой.

1. Пример задания на 1 семестр «Исследование структуры и свойств наноматериалов «аэрогель-тканевая подложка»:

- провести обзор и переработать материалы из периодических изданий и авторефератов диссертаций, близких к теме исследования научно-исследовательской работы магистранта, а именно по анализу и экспериментальным исследованиям уже имеющихся и разрабатываемых тканевых подложек для регенеративной медицины;
- структурировать найденную информацию по используемым тканевым материалам для подложки, покрытиям и способам нанесения и пропитки;
- провести анализ материалов и способов нанесения;
- осуществить (с помощью научного руководителя) конкретизацию темы дальнейших научных исследований, с целью более детального изучения и математического моделирования выбранного процесса;
- провести анализ доступных программных средств для расчёта предполагаемой модели/ проектирования этапа производства;
- подготовить отчёт по НИР к зачёту с оценкой/экзамену.

8.3 Итоговый контроль освоения практики зачёт с оценкой (2-3 семестр), экзамен (4 семестр)

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

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

Экзаменационный билет/билет для зачёта с оценкой включает контрольные вопросы по разделам *всех* рабочей программы и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
2. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
3. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
4. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
5. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
6. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
7. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
8. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
9. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
10. Особенности организации лабораторных научных исследований.
11. Особенности проведения компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения.

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

8.4 Структура и пример билетов зачёта с оценкой/экзамена

Зачет с оценкой (1-3 семестр) и экзамен по практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой/экзамену:

«Утверждаю»
Зав. каф. КХТП
(Должность, название кафедры)

М.Б. Глебов
(Подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева
Кафедра кибернетики химико-технологических процессов
«Производственная практика: научно-исследовательская
работа»

Билет № 1

3. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
4. Особенности проведения компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. – СПб.: Лань. – 2013. – 224 с.
4. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2016. – 36 с.

Б. Дополнительная литература

1. Филипова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева – 2012. – 28с.
2. 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.
3. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И.Н. Дорохов. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева. – 2016. – 76 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Минздрав России: www.rosminzdrav.ru
- Росздравнадзор: www.roszdravnadzor.ru
- ВОЗ: www.who.int
- Европейский союз www.pharmacos.eudra.org/F2/eudralex/vol-4/home.htm
- США: www.fda.gov
- Международный Совет гармонизации ICH: <http://www.ich.org>
- Европейский директорат по качеству лекарственных средств и медицинской помощи EDQM (Европейская фармакопея): <http://www.edqm.eu/>
- Таможенный союз: <http://www.tsouz.ru>
- Ассоциация производителей фармацевтических субстанций APIC/CEFIC <http://apic.cefic.org/publications/publications.html>
- Канада www.hc-sc.gc.ca/hpfbdgpsa/inspectorate/gmp_e.html
- PIC/S (Pharmaceutical Inspection Cooperation/Scheme) www.picscheme.org
- Единый реестр зарегистрированных лекарственных средств Евразийского экономического союза <https://portal.eaeunion.org/sites/commonprocesses/ru-ru/Pages/DrugRegistrationDetails.aspx>
- Государственные реестр лекарственных средств <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx>

9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень тем научно-исследовательских работ (общее число тем – 50);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения практики (общее число вопросов – 50);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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:

В Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий имеется учебная аудитория для проведения лекций вместимостью не менее 30 человек, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Лаборатории центра оснащены современным оборудованием: лабораторная установка для грануляции и покрытия Hüttlin (Bosch, Германия), лабораторная установка псевдооживленного слоя Mini-Glatt (Германия), установка распылительной сушки Buchi Mini-Spray Dryer (Швейцария), изолятор компании SKAN AG (Швейцария), установка распылительной сушки Niro (Дания), лиофильная сушилка CoolSafe (Дания), стерилизующий ферментер/ биореактор Biostat Sartorius (Германия), установки собственной конструкции для проведения процессов в среде сверхкритических флюидов, тестер для проведения теста на растворение Sotax AT7 (Швейцария), спектрофотометр “Экрос” ПЭ-5400 (Россия), оптический

микроскоп MicrosAustria (Австрия), вагоанализатор Axis A5g500 (Польша), многофункциональное устройство и др.

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

11.2 Учебно-наглядные пособия:

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов. Студенты могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева, имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

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

В Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий, реализующем основную профессиональную образовательную программу по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств» имеется в достаточном количестве персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств» в Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные издания по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и биотехнологий для магистрантов, довольно высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых в центре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	36	Бессрочно
2	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	Бессрочно
3	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номерлицензии 62795478	16	Бессрочно
4	Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	Бессрочно
5	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Контракт № 28-35ЭА/2020, Лицензия антивируса (продление на 1 год)	10	26.06.2022
6	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами. <i>Умеет:</i> выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. <i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка на зачёте с оценкой.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 2. Постановка цели и задач исследования.</p> <p>Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции.</p> <p><i>Умеет:</i> работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии; выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка на зачёте с оценкой.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка на зачёте с оценкой.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме диссертации</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции; принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии; проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации; выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания.</p> <p>Оценка на зачёте с оценкой.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической (теоретической) главы диссертации</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами.</p> <p><i>Умеет:</i> проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации; выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка на зачёте с оценкой.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции; принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии; проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации; выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания.</p> <p>Оценка на зачёте с оценкой.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 7. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; принципы организации проведения экспериментов и испытаний по контролю качества продукции; принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии; выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка на экзамене.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 8. Оформление материалов квалификационной работы, подготовка отчета по НИР и презентации к защите	<p><i>Знает:</i> принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания.</p> <p>Оценка на экзамене.</p>

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положением о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса

(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

**18.04.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии
и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и
биофармацевтических производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

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

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Магистерская программа – «Цифровые технологии для химико-
фармацевтических и биофармацевтических производств»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов Н.В. Меньшутиной и к.т.н., доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов Е.В. Гусева.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «16» апреля 2022 г., протокол №8.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, магистерская программа «*Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств*» (ФГОС ВО), с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой *Кибернетики химико-технологических процессов* и *Международным учебно-научным центром трансфера фармацевтических и биотехнологий* РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, к Блоку 2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 4 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области использования цифровых технологий на химико-фармацевтическом и биофармацевтическом производстве.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики, а также выполнение, подготовка материала к процедуре защиты выпускной квалификационной работы.

Задачами практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин базовой и вариативной части блока 1 «Дисциплины» в соответствии с рабочим учебным планом направления подготовки магистрантов *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, по магистерской программе «*Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств*»;
- изучение инновационных цифровых технологий в фармацевтических и биотехнологиях в зависимости от темы научного исследования;
- изучение применяемого оборудования для производства продуктов и систем управления технологическими процессами и производствами;
- сбор и уточнение информации для подготовки и корректировки исходных данных для проведения практических исследований в рамках научно-исследовательской работы магистранта;
- применение на практике методов математического моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств на примерах конкретных производственных объектов – предприятий фармацевтической, биотехнологической и других отраслей промышленности;
- закрепление практических умений и навыков использования современных моделей, методов и комплексов программных средств для решения задач моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств с учетом требований экологической и промышленной безопасности.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.2 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке. УК-1.3 Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает методы и технологии коммуникации для академического и профессионального взаимодействия на государственном и иностранном языках УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные. УК-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).

Профессиональные компетенции выпускников 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				
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-1.3 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 – 6)
Выполнение фундаментальных и прикладных работ	– Химическое, химико-	ПК-2. Готов к анализу и систематизации научно-технической информации	ПК-2.1 Знает теорию эксперимента в области своей профессиональной	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-

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
<p>поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>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>по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи, анализу результатов и их интерпретации</p>	<p>деятельности и методики анализа явлений и процессов ПК-2.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, структурирования и анализа информации и программно-информационные комплексы для проведения научно-исследовательских работ ПК-2.3 Владеет навыками проведения информационного поиска и обработки научно-технической информации</p>	<p>исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)</p>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических</p>	<p>– Химическое, химико-технологическое производство. – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в</p>	<p>ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения</p>	<p>ПК-3.1 Знает методы и средства определения показателей энергоресурсоэффективности и рационального использования ресурсов в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты</p>

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
характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		ПК-3.3 Владеет методами оценки технологических процессов с позиции эффективного использования материальных и энергетических ресурсов и обеспечения безопасности в области профессиональной деятельности	Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
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	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.1 Знает характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых для проведения научно-исследовательских работ для целей производства лекарственных средств ПК-4.2 Умеет вести мониторинг работоспособности отдельных видов технологического оборудования, используемых	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

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
	химико-технологического производства).		в технологическом процессе в рамках НИР ПК-4.3 Владеет навыками подбора оборудования при составлении технологической схемы производства отдельного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения	опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6)
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	– Химическое, химико-технологическое производство. – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.1 Знает основные пакеты программных средств, предназначенных для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования в рамках НИР ПК-5.2 Умеет применять отдельные программные пакеты для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования отдельных аппаратов и технологической схемы в целом для конкретного лекарственного средства в рамках НИР с	ПК-5 разработана на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

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
			<p>учетом энергоресурсосбережения ПК-5.3 Владеет некоторыми современными цифровыми технологиями, применяемыми для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств, для решения научно-исследовательских задач</p>	

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда;
- физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;
- проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы;
- навыками исследования структуры и свойств материалов по профилю выпускной квалификационной работы;
- навыками анализа и моделирования технологических процессов и систем;
- навыками систематизации, обработки и обобщения результатов компьютерных экспериментов.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в 4 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Объём практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216	162

Виды учебной работы	Объём практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Самостоятельная работа (СР):	6	216	162
в том числе в форме практической подготовки:	6	216	162
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		215,6	161,7
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1 Разделы практики

Разделы	Наименование раздела	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Теоретическое и практическое изучение объекта исследования выпускной квалификационной работы	162
Раздел 2	Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы	36
Раздел 3	Подготовка и оформление отчета по практике	18
	Всего часов	216

4.2 Содержание разделов практики

В ходе прохождения производственной: преддипломной практики обучающиеся должны приобрести знания и навыки по организации и управлению отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок, а также подготовить исходные данные для выполнения выпускной квалификационной работы.

Раздел 1. Теоретическое и практическое изучение объекта исследования выпускной квалификационной работы.

Постановка цели и задач практики. Ознакомление с объектом исследования выпускной квалификационной работы, его физико-химическими свойствами, требуемыми техническими характеристиками. Изучение современных методов исследования объекта исследования выпускной квалификационной работы, нормативно-технической документации, перспективных научных разработок в соответствии с выбранной темой. Выбор средств и методов изучения объекта исследования выпускной квалификационной работы. Подготовительные организационно-методические мероприятия. Прохождение технических инструктажей. Составление плана исследований. Выполнение исследований, испытаний, вычислительных экспериментов по тематике выпускной квалификационной работы.

Раздел 2. Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в рамках практики и подготовки материалов для выпускной квалификационной работы согласно индивидуальному заданию, согласованному с научным руководителем. Изучение и использование современных методик исследования объекта исследования выпускной квалификационной работы, характеристик оборудования, установок. Изучение универсального и специализированного программного обеспечения, используемого при

изучении и моделировании свойств и характеристик объекта исследования выпускной квалификационной работы. Подготовка, сбор и обработка данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

Раздел 3. Подготовка и оформление отчета по практике.

Ознакомление с требованиями, предъявляемыми к написанию и представлению отчета. Описание и систематизация результатов, полученных в ходе выполнения индивидуального задания в рамках практики, ознакомления с объектом исследования выпускной квалификационной работы, изучения его физико-химических свойств, технических характеристик, методов анализа и моделирования, ознакомления с источниками научно-технической информации о современном состоянии исследований в соответствии с выбранной темой, изучения нормативно-методических документов объекта исследования. Подведение итогов и составление выводов по работе. Подготовка и оформление отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики у студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<i>Знать:</i>			
1	существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами		+	
2	комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда	+	+	
3	физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы		+	
4	экономические показатели технологии		+	
5	принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	+	+	+
	<i>Уметь:</i>			
6	выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики	+	+	+
7	осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы	+	+	+
8	работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии		+	
9	проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации		+	
10	выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения		+	+
11	анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению		+	+
	<i>Владеть:</i>			
12	системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры	+	+	
13	навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы	+	+	+

№	В результате прохождения практики у студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
14	навыками исследования структуры и свойств материалов по профилю выпускной квалификационной работы			+	
15	навыками анализа и моделирования технологических процессов и систем			+	
16	навыками систематизации, обработки и обобщения результатов компьютерных экспериментов				+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
17	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	+	+	
18	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке.	+	+	
19	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Владеет способами планирования работы для решения поставленных задач.	+	+	+
20	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает методы и технологии коммуникации для академического и профессионального взаимодействия на государственном и иностранном языках.	+	+	+
21	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.			+

№	В результате прохождения практики у студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
22	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).			+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
23	ПК-1. Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-1.3 Владеет приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	+	+	+
24	ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения	ПК-3.1 Знает методы и средства определения показателей энергоресурсоэффективности и рационального использования ресурсов в своей профессиональной деятельности.		+	+
25	ПК-3. Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения	ПК-3.3 Владеет методами оценки технологических процессов с позиции эффективного использования материальных и энергетических ресурсов и обеспечения безопасности в области профессиональной деятельности.		+	+
26	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.1 Знает характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся для проведения научно-исследовательских работ для целей производства лекарственных средств.		+	
27	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.2 Умеет вести мониторинг работоспособности отдельных видов технологического оборудования, используемых в технологическом процессе в рамках НИР.		+	

№	В результате прохождения практики у студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
28	ПК-4. Способен к выполнению научно-исследовательских работ по производству лекарственных средств с учетом энергоресурсосбережения	ПК-4.3 Владеет навыками подбора оборудования при составлении технологической схемы производства отдельного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения.		+	
29	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.1 Знает основные пакеты программных средств, предназначенных для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования в рамках НИР.		+	+
30	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.2 Умеет применять отдельные программные пакеты для моделирования, расчета и автоматизированного проектирования отдельных аппаратов и технологической схемы в целом для конкретного лекарственного средства в рамках НИР с учетом энергоресурсосбережения.		+	+
31	ПК-5. Способен к использованию современных цифровых технологий для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств в рамках решения научно-исследовательских задач	ПК-5.3 Владеет некоторыми современными цифровыми технологиями, применяемыми для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств, для решения научно-исследовательских задач.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение практических занятий по практике не предусмотрено.

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося на предприятии и в лаборатории Международного учебно-научного центра трансфера фармацевтических и биотехнологий 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 практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 40 баллов), 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 магистров по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, магистерская программа «*Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств*».

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- 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 применением цифровых технологий на фармацевтических и биофармацевтических производствах.

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.

24. Получение субмикронных частиц ибупрофена с использованием технологии быстрого расширения сверхкритического флюида.

25. Разработка методики получения медицинских матриц, содержащих агломераты наночастиц гидроксиапатита.

26. Получение сорбционных материалов, содержащих наночастицы серебра, и исследование их антибактериальных свойств.

27. Исследование и математическое моделирование процесса получения наночастиц серебра биологическим способом.

28. Исследование процесса получения аэрогелей на основе хитозана для использования их в качестве медицинских изделий.

29. Получение, исследование и математическое моделирование кремнийорганических и органических аэрогелей.

30. Исследование процесса получения микроразмерных порошков для ингаляционного применения.

31. Разработка технологии получения матриц для культивирования клеток млекопитающих и моделирование стадии вакуумной сублимационной сушки.

32. Исследование структуры и свойств наноматериалов «аэрогель-тканевая подложка».

33. Разработка методики формирования сферических микроносителей для культивирования клеток и выбор режимов вакуумной сублимационной сушки.

34. Исследование свойств микроразмерных порошков для фармацевтического применения на основе лактозы.

35. Исследование процесса получения частиц хитозана для применения их в качестве медицинских изделий.

36. Сравнение сверхкритической и сублимационной сушки для получения биоматериалов на основе хитозана.

37. Получение медицинских сорбентов и матриц для клеточной инженерии на основе природных и синтетических полимеров.

38. Исследование и моделирование адсорбции активных фармацевтических веществ в аэрогели.
39. Разработка методики получения медицинских матриц, содержащих агломераты наночастиц гидроксиапатита.
40. Исследование и моделирование процесса получения сублингвальных лекарственных форм.
41. Исследование композиций «Активный фармацевтический ингредиент + носитель» для ингаляционного применения и моделирование процесса их получения.
42. Разработка технологии получения микрочастиц ингаляторных препаратов распылительной сушкой.
43. Исследование процесса сверхкритической адсорбции для получения композиций «аэрогель на основе альгината натрия – активное вещество».
44. Получение и исследование полимерных губок, содержащих наночастицы серебра.
45. Исследование процесса получения полисахаридных аэрогелей и композиций на их основе.
46. Разработка самоэмульгирующейся системы для повышения растворимости лоратадина и оптимизации стадии распылительной сушки.

8.3 Итоговый контроль освоения производственной практики (Зачет с оценкой)

12. Общие принципы и специфика организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении, научной организации, на промышленных предприятиях.
13. Практика и проблемы внедрения результатов интеллектуальной собственности в научных организациях, опытно-конструкторских и промышленных предприятиях.
14. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
15. Особенности организации проведения экспериментов и испытаний в научных организациях и промышленных предприятиях.
16. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности и способы их решения.
17. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
18. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением электронных библиотек, баз данных и т.п.
19. Методологические подходы к изучению объектов практических исследований в магистерских диссертациях.
20. Структура руководств пользователей для работы с базами данных и комплексами программных средств.
21. Требования к организации и проведению практик магистрантов в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) высшего образования и другими нормативными документами.

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 (4 семестр) по практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю»
Зав. каф. КХТП
(Должность, название кафедры)

М.Б. Глебов
(Подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева
Кафедра кибернетики химико-технологических процессов
«Производственная практика: преддипломная практика»

Билет № 1

5. Общие принципы и специфика организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении, научной организации, на промышленных предприятиях.

6. Методологические подходы к изучению объектов практических исследований в магистерских диссертациях.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

5. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. – СПб.: Лань. – 2013. – 224 с.

6. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2016. – 36 с.

Б. Дополнительная литература

4. Филиппова Е.Б., Савицкая Т.В. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите выпускных квалификационных работ студентов факультета информационных технологий и управления – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева – 2012. – 28с.

5. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. – 2007. – 104 с.

6. Дорохов И.Н. Инженерное творчество и инновационный менеджмент в химии и химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие / И.Н. Дорохов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2016. – 76 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Фармация» ISSN 0367-3014 (Print).
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал». ISSN 0023-1134 (Print).
- Журнал «Аналитика» ISSN 2227-572X (Print).
- Журнал «Фармация и фармакология» ISSN 2307-9266 (Print). ISSN 2413-2241(Online).
- Journal of Pharmaceutical Research International ISSN 2456-9119 (Print). ISSN 2231-2919 (Online).
- Pharmaceutical Chemistry Journal ISSN 0091-150X (Print). ISSN 1573-9031 (Online).
- Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.
- Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Минздрав России: www.rosminzdrav.ru
- Росздравнадзор: www.roszdravnadzor.ru
- ВОЗ: www.who.int
- Европейский союз www.pharmacos.eudra.org/F2/eudralex/vol-4/home.htm
- США: www.fda.gov
- Международный Совет гармонизации ИСН: <http://www.ich.org>
- Европейский директорат по качеству лекарственных средств и медицинской помощи EDQM (Европейская фармакопея): <http://www.edqm.eu/>
- Таможенный союз: <http://www.tsouz.ru>
- Ассоциация производителей фармацевтических субстанций APIC/CEFIC <http://apic.cefic.org/publications/publications.html>
- Канада www.hc-sc.gc.ca/hpfbdgpsa/inspectorate/gmp_e.html
- PIC/S (Pharmaceutical Inspection Cooperation/Scheme) www.picscheme.org
- Единый реестр зарегистрированных лекарственных средств Евразийского экономического союза <https://portal.eaeunion.org/sites/commonprocesses/ru-ru/Pages/DrugRegistrationDetails.aspx>
- Государственные реестр лекарственных средств <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx>

9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

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

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

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

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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практика проводится в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий имеются учебные аудитории для проведения лекций вместимостью не менее 30 человек, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Лаборатории центра оснащены современным оборудованием: лабораторная установка для грануляции и покрытия Hüttlin (Bosch, Германия), лабораторная установка псевдооживленного слоя Mini-Glatt (Германия), установка распылительной сушки Buchi Mini-Spray Dryer (Швейцария), изолятор компании SKAN AG (Швейцария), установка распылительной сушки Niro (Дания), лиофильная сушилка CoolSafe (Дания), стерилизующий ферментер/ биореактор Biostat Sartorius (Германия), установки собственной конструкции для проведения процессов в среде сверхкритических флюидов, тестер для проведения теста на растворение Sotax AT7 (Швейцария), спектрофотометр «Экрос» ПЭ-5400 (Россия), оптический микроскоп MicrosAustria (Австрия), вагоанализатор Axis A5g500 (Польша), многофункциональное устройство и др.

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

11.2 Учебно-наглядные пособия:

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов. Студенты могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева, имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

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

В Международном учебно-научном центре трансфера фармацевтических и биотехнологий, реализующем основную профессиональную образовательную программу по направлению *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, магистерская программа *«Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств»* имеются в достаточном количестве персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для реализации ООП магистратуры по направлению подготовки *18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*, магистерская программа *«Цифровые технологии для химико-фармацевтических и биофармацевтических производств»* на кафедре кибернетики

химико-технологических процессов используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные издания по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры кибернетики химико-технологических процессов для магистрантов, довольно высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых в центре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	36	Бессрочно
2	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	Бессрочно
3	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номерлицензии 62795478	16	Бессрочно
4	Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB. Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительны е права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Теоретическое и практическое изучение объекта исследования выпускной квалификационной работы</p>	<p><i>Знает:</i> комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда; принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы.</p> <p><i>Владеет:</i> системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры; навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы.</p>	<p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> по практике.</p>
<p>Раздел 2. Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы</p>	<p><i>Знает:</i> существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда; физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы; экономические показатели технологии; принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; осуществлять</p>	<p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> по практике.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии; проводить анализ объекта исследований как объекта управления, проектирования, реконструкции, модернизации; выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры; навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы; навыками исследования структуры и свойств материалов по профилю выпускной квалификационной работы; навыками анализа и моделирования технологических процессов и систем.</p>	
<p>Раздел 3. Подготовка и оформление отчета по практике</p>	<p><i>Знает:</i> принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; выполнять</p>	<p>Оценка за зачет с оценкой по практике.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний с использованием универсального и специализированного программного обеспечения; анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками самостоятельной работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций, обобщения передового опыта и лучших практик применительно к объекту исследования выпускной квалификационной работы; навыками систематизации, обработки и обобщения результатов компьютерных экспериментов.</p>	

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Положением о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Производственная практика: преддипломная практика»
основной образовательной программы
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии
магистерская программа – «Цифровые технологии для химико-фармацевтических и
биофармацевтических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.