

Локальные документы РХТУ имени Д.И. Менделеева, регламентирующие образовательную деятельность:

1. ПОЛОЖЕНИЕ «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в «Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_poryadok_organizacii_1.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

2. ПОЛОЖЕНИЕ о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/Pologenie_reiting.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

3. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_gia_3.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

4. ПОЛОЖЕНИЕ о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс].

Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_VKR.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

5. ПОЛОЖЕНИЕ 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 учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья в «Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

6. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 10 от 24 июня 2015 г.) [Электронный ресурс].

Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie%20poryadok%20organizacii_asp.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

7. ПОЛОЖЕНИЕ о независимой оценке качества образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 6 от 20 января 2016 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_NOKO_1.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

8. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке отчисления обучающихся ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 10 от 24 июня 2015 г.) [Электронный ресурс]. Режим

доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie-poryadok-otshislenie.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

9. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке предоставления обучающимся в ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева академического отпуска (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_akadem_otpusk.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

10. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке восстановления граждан в число обучающихся в ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_vosstanovlenie_2.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

11. ПОЛОЖЕНИЕ Порядок выбора обучающимися в ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева элективных и факультативных дисциплин (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/poryadok_vibora_dis.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

12. ПОЛОЖЕНИЕ Порядок разработки и утверждения образовательных программ (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол № 9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/OOP_PORYDOK-RAZRABOTKI.pdf (дата обращения: 23.05.2019).

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



«Утверждаю»

Ректор РХТУ

Д. И. Менделеева

А. Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Учебная практика: практика по получению
первичных профессиональных умений и навыков»
(Б2.В.01(У))**

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

**Магистерская программа – «Ресурсосберегающие нанопроцессы,
технологии и оборудование»**

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель

(Подпись)

Н.А. Макаров
(И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов
М.Б. Глебовым,
доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов
А.С. Скичко

Программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	5
3.	Объем практики и виды учебной работы	5
4.	Содержание практики	6
4.1.	Разделы практики	6
4.2.	Содержание разделов практики	6
5.	Соответствие содержания практики требованиям к результатам ее прохождения	7
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия	8
6.2.	Лабораторные занятия	8
7.	Самостоятельная работа	8
8.	Примеры оценочных средств для контроля прохождения учебной практики	9
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	9
8.2.	Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачёт с оценкой)	10
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	10
9.1.	Рекомендуемая литература	10
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	11
9.3.	Средства обеспечения практики	11
10.	Методические указания для обучающихся	12
11.	Методические рекомендации для преподавателей	13
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	15
13.	Материально-техническое обеспечение учебной практики	19
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	19
13.2.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	20
13.3.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	20
13.4.	Перечень лицензионного программного обеспечения	21
14.	Требования к оценке качества прохождения учебной практики	22
15.	Особенности организации учебной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации и проведения практик кафедрой кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.01(У)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение во втором семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, систем управления химико-технологическими процессами, моделирования нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, теории эксперимента, и других.

Цель учебной практики – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики, и практических умений и навыков использования современных математических методов, моделей, информационных и программных средств, лабораторного оборудования и приборов для решения широкого круга задач моделирования, оптимизации, автоматизированного проектирования и управления химическими, нефтехимическими, биотехнологическими производствами – объектами научно-исследовательской деятельности магистранта.

Основной задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Задачи учебной практики:

- обучение магистрантов практическим методам исследования химических производств как объектов моделирования, проектирования, оптимизации и управления;
- изучение технологических регламентов химических производств в зависимости от темы научно-исследовательской работы магистранта;
- сбор информации и подготовка исходных данных для проведения практических исследований в рамках научно-исследовательской работы магистранта;
- обучение магистрантов способам применения методов моделирования, оптимизации, управления и проектирования химических производств на примерах конкретных производственных объектов – предприятий химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической, биотехнологической и других отраслей промышленности;
- обучение практическим умениям и навыкам 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;
- обучение практическим навыкам использования современного программного

обеспечения для управления химико-технологическими системами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение учебной практики при подготовке магистрантов по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование» способствует формированию следующих компетенций.

Профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6).

В результате прохождения практики студент должен:

Знать:

– порядок организации и проведения научных и практических 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;

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий;

– 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;

– средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Учебная практика организуется во 2 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 осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики	6,0	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	5,0	180
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики	6,0	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта	56
Раздел 2	Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов	64
Раздел 3	Проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов	64
Раздел 4.	Подготовка и оформление отчета по практике	32
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя – проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов.

Раздел 1. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта. Анализ истории становления и развития объекта практических исследований; современного состояния, наилучших 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 магистранта. Изучение и использование современных методик исследования, характеристик оборудования, установок. Составление планов экспериментов и выбор методов их анализа и обработки. Систематизация полученных результатов.

Раздел 3. Проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов. Изучение и/или закрепление навыков работы с использованием универсального и специализированного программного обеспечения (программных модулей, комплексов программных средств). Обоснование 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 технологических регламентов производств и нормативно-методических документов объекта исследований, поиска информации в базах данных и на официальных сайтах предприятий, организаций, информационно-библиотечных систем и др. Систематизация полученных результатов расчета.

Раздел 4. Подготовка и оформление отчета по практике

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

№	Компетенции	Раздел			
		1	2	3	4
	В результате прохождения практики студент должен:				
	Знать:				
1	порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий;	+	+	+	+
2	современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами;		+	+	
3	функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований;			+	+
	Уметь:				
4	осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий;	+		+	+
5	использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;		+	+	
	Владеть:				
6	способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований;		+		

№	Компетенции	Раздел			
7	средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований			+	+
	В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:				
	Компетенции в научно-исследовательской деятельности:				
8	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1)	+	+	+	
9	способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)	+	+	+	+
10	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)	+	+	+	+
11	способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)	+	+	+	+
12	способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)				+
13	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)		+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения практических научных исследований по изучению объекта исследования, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем

диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

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

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

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

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.
2. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана практической части научно-исследовательской работы магистранта.
3. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
4. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
5. Подготовка тезисов докладов на конференции.
6. Проведение лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и средств по тематике диссертации.
7. Проведение компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике научных исследований.
8. Освоение новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике научных исследований и учебной деятельности кафедр.
9. Тестирование программных комплексов, баз данных, разрабатываемых в рамках научно-исследовательской и учебной работы кафедр. Составление руководств пользователей по работе с программными комплексами и базами данными.
10. Участие в организации проведения мероприятий в рамках вступительной кампании от кафедры и факультета (дни открытых дверей, олимпиады, выставки и т.п.).

8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачёт с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
2. Планирование научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
3. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ с использованием экспериментальных методов и методов компьютерного моделирования.
4. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Интернет-технологий.
5. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ бакалавров.
6. Методологические подходы к изучению объектов практических исследований в магистерских диссертациях.
7. Структура руководств пользователей для работы с базами данных и комплексами программных средств.
8. Требования к организации лабораторных практикумов с использованием программного обеспечения.
9. Требования к организации и проведению практик бакалавров и магистрантов в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) высшего образования и другими нормативными документами.
10. Основные отличия организации образовательной деятельности в соответствии с Приказом Минобрнауки № 301 с 1 сентября 2017 г.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.: «ИНФРА-М», 2009. 475 с.
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
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. Невмятуллина. – 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- 28 с.
2. 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.
3. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.

4. Булатова О. С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007. 256 с.
5. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007. 368 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) – 1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) – 1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ»,

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

Для прохождения практики используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 24.05.2019)
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 24.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71288178/#ixzz4b7s87Woo> (дата обращения: 24.05.2019).

– Положение о порядке организации практики в Российском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_praktika.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

Для прохождения практики студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 24.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://feпо.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk-> Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рассредоточенная учебная практика по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование» направления подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося.

Учебная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в стационарной форме непосредственно в организации (РХТУ им. Д.И. Менделеева) на кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) и других подразделениях РХТУ им. Д.И. Менделеева, занимающихся учебной и научно-исследовательской деятельностью.

Рабочая программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) учебной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объём отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

В отчет рекомендуется включить информацию, полученную на основе изучения технологических регламентов и других документов и материалов, представленных предприятиями (организациями): описание лабораторных и технологических установок и средств контроля и управления технологическими процессами, примеры организации сбора и обработки результатов лабораторных исследований и т.п.

В процессе подготовки отчета по учебной практике к защите материалы в отчет сдаются систематически руководителю практики на проверку по мере наработки и систематизации материала. В ходе проверки устраняются замечания. Студенты, оформившие отчет не по требованиям к защите учебной практики не допускаются.

Защита отчета по учебной практике проводится каждым студентом индивидуально, комиссии из преподавателей кафедры. По результатам работы в процессе прохождения учебной практики и защиты отчета студентам выставляется зачет с оценкой.

Сроки защиты – зачетная неделя 2-го семестра обучения.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство учебной практикой, является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями или преподавания в области процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, систем

управления химико-технологическими процессами, моделирования нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, теории эксперимента, и других в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом прохождения учебной практики может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- применение образовательных технологий, способствующих повышению качества образования, в рамках занятий семинарского типа с обучающимися по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного прохождения обучающимися учебной практики рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам практики.

Для руководства практикой, непосредственно в организации, (кафедре КХТП РХТУ им. Д.И. Менделеева) назначаются руководитель практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации.

В соответствии с п.12 Приказа Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. №1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» руководитель практики от организации:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации (на кафедрах и в подразделениях РХТУ им. Д.И. Менделеева);
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;

- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к научно-исследовательской работе магистранта;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

В соответствии с п.3.17 Положения «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 «Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева» руководители практики от университета:

- выполняют все виды организационных мероприятий перед началом прохождения практики;
- до начала практики проводят организационное собрание с обучающимися;
- разрабатывают и выдают студентам индивидуальные задания для прохождения практики;
- обеспечивают научно-методическое руководство практикой в строгом соответствии с учебным планом, ее программой, а также в соответствии с индивидуальными заданиями обучающимся;
- осуществляют контроль сроков прохождения практики, а также ее содержания;
- осуществляют методическую помощь в период прохождения практики;
- дают советы по сбору и анализу необходимой информации, которая может быть использована для написания отчета о практике и (или) выполнения научно-исследовательской работы магистранта;
- рассматривают отчеты студентов по практике, дают отзыв об их работе;
- оценивают результаты выполнения студентами программы практики.

12. 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 основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии магистерская программа «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

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.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний,

		33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
3	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
7	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
8	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
9	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
10	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального

	С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
--	--	---

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.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося по выполнению практической части научно-исследовательской работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры КХТП.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной

автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушики, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %.

В целом можно сделать следующее заключение: кафедра обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических исследований магистранта. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

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

На кафедре КХТП для организации учебной практики имеются 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.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

На кафедре КХТП для реализации учебной практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к лабораторным и практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Указанные материалы могут использоваться магистрантами для самостоятельной подготовки к проведению эксперимента, обработке экспериментальных данных, компьютерному моделированию. Печатные и электронные материалы, представленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, 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 на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	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.	Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6	Доступна на сайте разработчика по ссылке http://www.adastra.ru/products/dev/scada/	-	Бессрочно
5.	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
6.	Антивирус Kaspersky	Контракт №126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	20	2 года

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы магистранта	Знает: – порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; Умеет: – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий. Владеет: – способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований.	Оценка за выполнение индивидуального задания (10 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (5 баллов)
Раздел 2. Проведение лабораторных или практических исследований и экспериментов	Знает: – порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; – современные модели, методы, методики решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами и системами. Умеет: – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты. Владеет: – способами и приемами сбора, подготовки и анализа экспериментальных данных по тематике научно-практических исследований.	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)
Раздел 3. Проведение компьютерного моделирования и обработки экспериментальных и практических результатов	Знает: – порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; – функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований. Умеет:	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий; Владеет: – средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	
Раздел 4. Подготовка и оформление отчета по практике	Знает: – порядок организации и проведения научных и практических исследований с использованием современных методов и технологий; – функциональные возможности универсального и специализированного программного обеспечения для решения практических задач научных исследований. Умеет: – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Интернет-технологий. Владеет: – средствами компьютерной техники для подготовки и систематизации результатов практических исследований.	Оценка за выполнение индивидуального задания (10 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (5 баллов)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 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 – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих

общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля), практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

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



«Утверждаю»

Ректор РХТУ

И.И. Менделеева

А. Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Производственная практика: НИР»
(Б2.В.02(Н))

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

Магистерская программа – «Ресурсосберегающие нанопроцессы,
технологии и оборудование»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель

(Подпись)

Н.А. Макаров
(И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов
М.Б. Глебовым,
доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов
А.С. Скичко

Программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	8
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	14
6.1.	Практические занятия	14
6.2.	Лабораторные занятия	14
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	15
8.2.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)	17
8.3.	Структура и пример экзаменационного билета	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9.1.	Рекомендуемая литература	19
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся	21
11.	Методические рекомендации для преподавателей	22
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	23
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	26
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
13.2.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.3.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.4.	Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения дисциплины	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистрантов 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации научно-исследовательских работ студентов на кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестров.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.02(Н)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1-4 семестрах (1 и 2 курс) обучения. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам учебного плана подготовки магистрантов по мере их изучения: квантовой химии, физики твёрдого тела, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, молекулярной биофизики и бионанотехнологии, ресурсосберегающих технологий получения наноматериалов и изделий из них, моделирования нанопроцессов и наносистем, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, методов нелинейной динамики в нанопроцессах, теории эксперимента в нанотехнологии, современных информационных технологий.

Цель дисциплины – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; развитие и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся во время аудиторных занятий, приобретение профессиональных компетенций путем непосредственного участия в научно-исследовательской работе, а также приобретение социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

Задача дисциплины – формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнения научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

В результате выполнения научно-исследовательской работы (НИР) обучающийся должен изучить методы планирования НИР, включающие ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования; овладеть навыками написания обзоров, докладов, рефератов и научных статей по избранной теме; принять участие в проведении научно-исследовательской работы группы (кафедры); ознакомиться с методами корректировки плана проведения НИР, составления отчета о научно-исследовательской работе и освоить приемы публичной защиты выполненной работы. Кроме того, обучающийся должен приобрести практические навыки научно-исследовательской работы специалиста в научных коллективах, занимающихся широким кругом проблем в области моделирования, оптимизации, управления и проектирования

энерго- и ресурсосберегающих нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Производственная практика: НИР» при подготовке по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование», способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональными (ОПК):

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

производственно-технологическая деятельность:

готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);

готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);

способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методологию и методики научных исследований;
- теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;
- фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание;
- способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения.

Уметь:

- отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;
- формулировать цели и задачи исследований;
- обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения;
- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;
- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;
- интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;
- составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования.

Владеть:

- способами постановки целей и задач исследований;
- навыками разработки плана научного исследования;
- методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;
- методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;
- приемами формулирования научных выводов;
- навыками написания тезисов докладов, статей и составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 1-4-м семестрах. Контроль освоения студентами материала осуществляется путем проведения зачета с оценкой в 1-3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	36,0	1296
Контактная работа (КР):	17,0	612
Контактная работа с преподавателем	17,0	612
Самостоятельная работа (СР):	18,0	648
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	18,0	648
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9,0	324
Контактная работа (КР):	4,75	171
Контактная работа с преподавателем	4,75	171

Самостоятельная работа (СР):	4,25	153
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4,25	153
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6,0	216
Контактная работа (КР):	2,75	99
Контактная работа с преподавателем	2,75	99
Самостоятельная работа (СР):	3,25	117
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	3,25	117
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9,0	324
Контактная работа (КР):	4,5	162
Контактная работа с преподавателем	4,5	162
Самостоятельная работа (СР):	4,5	162
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4,5	162
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	12,0	432
Контактная работа (КР)	5,0	180
Контактная работа с преподавателем	5,0	180
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6,0	216
Вид контроля: зачет / экзамен		Экзамен (36)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	36,0	972
Контактная работа (КР):	17,0	459
Контактная работа с преподавателем	17,0	459
Самостоятельная работа (СР):	18,0	486
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	18,0	486
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен 27
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9,0	243
Контактная работа (КР):	4,75	128.25
Контактная работа с преподавателем	4,75	128.25
Самостоятельная работа (СР):	4,25	114.75

Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4,25	114.75
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6,0	162
Контактная работа (КР):	2,75	74.25
Контактная работа с преподавателем	2,75	74.25
Самостоятельная работа (СР):	3,25	87.75
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	3,25	87.75
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	9,0	243
Контактная работа (КР):	4,5	121.5
Контактная работа с преподавателем	4,5	121.5
Самостоятельная работа (СР):	4,5	121.5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4,5	121.5
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	12,0	324
Контактная работа (КР)	5,0	135
Контактная работа с преподавателем	5,0	135
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6,0	162
Вид контроля: зачет / экзамен		Экзамен 27

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов		
		Итого	СР	Ауд
1.	Введение. Выбор темы исследования	3	3	-
2.	Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора	50	50	-
3.	Раздел 2. Постановка цели и задач исследования. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	259	90	169
4.	Подготовка отчета по НИР и презентации к защите НИР	12	10	2
	Всего часов в 1-ом семестре	324	153	171
5.	Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов.	50	50	-
6.	Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	154	57	97

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов		
		Итого	СР	Ауд
7.	Подготовка отчета по НИР и презентации к защите НИР	12	10	2
	Всего часов во 2-ом семестре	216	117	99
8	Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание теоретической главы диссертации.	50	20	30
9	Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	262	132	130
10	Подготовка отчета по НИР и презентации к защите НИР	12	10	2
	Всего часов в 3-ем семестре	324	162	162
11	Раздел 7. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов	366	166	200
12	Раздел 8. Оформление материалов магистерской диссертации, подготовка отчета по НИР и презентации к защите	66	50	16
	Всего часов в 4-ом семестре	432	216	216
	Всего часов	1296	648	648

4.2. Содержание разделов дисциплины

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. Составление отчета и презентации.

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

Поиск текущей литературы по базам ВИНТИ РАН, каталогам электронных библиотек, приведенных в разделе 12 настоящей программы дисциплины. Составление методик исследования и их отработка.

Написание тезисов докладов, составление докладов и презентаций. Выступление на конференциях различного уровня. Написание статей в научные журналы. Составление отчета по НИР за 2-ой семестр и презентации отчета.

Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме диссертации.

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.

Подготовка отчета и презентации результатов НИР за 2-ой семестр.

Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической (теоретической) главы диссертации.

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.

Калибровка приборов, отладка экспериментальных стендов. Проведение экспериментальных исследований, анализ и интерпретация результатов. Проведение компьютерных 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 магистерской диссертации, подготовка отчета по НИР и презентации к защите.

Оформление материалов магистерской диссертации, согласно ГОСТа. Подготовка материалов презентации к докладу и самого доклада.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
В результате освоения дисциплины студент должен:									
	Знать:								
1	методологию и методики научных исследований;	+	+	+	+	+	+	+	
2	теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений;		+		+		+		
3	фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других		+		+		+		

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	явлений и процессов и их математическое описание;								
4	-способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения;		+		+		+		
	Уметь:								
5	отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации;	+		+		+			
6	формулировать цели и задачи исследований;	+	+						
7	обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения;		+		+		+		
8	обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;		+		+		+		
9	сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;		+	+	+	+	+	+	+
10	-интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов;		+		+		+	+	+
11	составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования;			+		+		+	+
	Владеть:								
12	способами постановки целей и задач исследований;	+	+						
13	- навыками к разработке плана		+		+		+		

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	научного исследования;								
14	методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей;		+		+		+	+	
15	методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными;		+	+	+	+	+	+	
16	приемами формулирования научных выводов;						+	+	+
17	навыками написания тезисов докладов, статей и составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения;			+		+		+	
<i>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции:</i>									
	Общекультурные компетенции:								
18	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);			+		+		+	+
19	готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);		+		+		+	+	
20	готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)							+	+
	Профессиональные компетенции:								
	Компетенции в научно-исследовательской деятельности:								
21	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации	+	+	+	+	+	+	+	+

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);								
22	способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+	+	+	+	+	+
23	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)	+	+	+	+	+	+	+	
24	способностью использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)		+	+	+	+	+	+	
25	способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)	+		+		+			+
26	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)		+	+	+	+	+	+	
	Компетенции в производственно-технологической деятельности:								
27	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)	+	+	+	+	+	+	+	
28	готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)	+	+	+	+	+	+	+	
29	способность к анализу	+	+	+	+	+	+	+	

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Раздел							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)								
30	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК- 10)	+		+				+	+
31	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)		+	+	+	+	+	+	
32	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)		+	+	+	+	+	+	

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 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Производственная практика: НИР» в объеме 612 часов. Практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На дисциплину «Производственная практика: НИР» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 648 часов. Регламент НИР

определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа НИР включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку литературы по теме НИР, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- проведение экспериментальных исследований по теме;
- регулярную обработку полученных результатов и подготовку отчетов к защите результатов на зачете;
- подготовку презентаций к сдаче зачетов.

При выполнении НИР обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- 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 кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- знакомство с деятельностью научных и научно-производственных организаций отрасли в форме экскурсий;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

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

- участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в апробации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) на конференциях, симпозиумах, в научных изданиях;
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Анализ и моделирование процесса неокислительного дегидрирования пропана на нанокатализаторах.

2. Исследование и математическое моделирование процесса подавления роста *Staphylococcus aureus* наночастицами золота.

3. Разработка моделей и программно-алгоритмического обеспечения прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха наноразмерными частицами.

4. Сбережение сырьевой базы для производства наноматериалов на основе углерода путём повышения эффективности процесса транспортировки нефти.

5. Получение сорбентов для улавливания углекислого газа и математическое моделирование процессов сорбции-десорбции в гибридных аэрогелях.

6. Разработка структуры базы данных по инвентаризации объектов и оценке экологического ущерба в результате негативного воздействия отходов производств наноматериалов на окружающую среду.

7. Разработка рационального подхода к созданию человеко-машинных интерфейсов автоматизированных систем управления технологическими процессами производства наноматериалов и компьютерных тренажеров.

8. Моделирование процесса биосинтеза рекомбинантных белков в реакторе периодического действия.

9. Исследование и математическое моделирование процесса получения пропилена на высокоэффективных нанокатализаторах на основе модифицированных цеолитов типа MFI.

10. Разработка лабораторного практикума и компьютерных тестов по курсу «Основы создания нанообъектов и наноструктурированных материалов».

11. Моделирование технологической схемы процесса сверхкритической сушки с рекуперацией при получении аэрогелей.

12. Разработка программно-аппаратного комплекса для управления техническими процессами очистки сточных вод производств наноматериалов.

13. Разработка комплекса заданий для лабораторных работ по дисциплине «Методы диагностики и испытание изделий в нанотехнологиях».

14. Исследование и математическое моделирование процесса получения аэрогелей на основе хитозана для использования их в качестве медицинских изделий.

15. Разработка алгоритма оценки экологического ущерба в результате негативного воздействия отходов производств наноматериалов на окружающую среду.

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

17. Разработка моделей и алгоритмов структурного синтеза гибких схем очистки стоков производств наноматериалов.

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

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

20. Исследование и математическое моделирование процесса получения металлосодержащего полимерного нанокомпозита на основе метилметакрилата.

Перечень тем НИР ежегодно обновляется не менее чем на 30 %. Конкретные темы НИР обсуждаются на заседании кафедры КХТП, одобряются Ученым советом факультета в начале каждого учебного года и утверждаются Ученым советом университета в сентябре – октябре каждого учебного года. Причем для магистрантов первого года обучения темы утверждаются впервые, а для магистрантов второго года темы НИР утверждаются повторно с изменениями или без изменений формулировок.

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.

Примеры индивидуальных заданий

Задания с соответствующей темой исследований формируются магистранту каждый семестр.

1. Пример задания на 1 семестр *«Исследование процесса гибели микроорганизмов в средах с наночастицами металлов»*:

- 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 негативного воздействия наночастиц металлов на культуры микроорганизмов;
- структурировать найденную информацию по характеристикам наночастиц (размеру, форме, концентрации, химическому составу) и степени их воздействия на клетки микроорганизмов; связать данную информацию с возможными источниками попадания описанных наночастиц в окружающую среду;
- провести анализ предполагаемых механизмов негативного воздействия наночастиц металлов на микроорганизмы;
- 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;
- подготовить отчёт по НИР к зачёту с оценкой.

2. Пример задания на 2 семестр *«Разработка алгоритмов принятия решений по снижению риска и последствий аварий на химически опасных объектах в условиях неопределённости»*:

- провести обзор и переработать материалы из периодических изданий и авторефератов диссертаций, близких к теме исследования научно-исследовательской работы магистранта, а именно по разработке, созданию моделей, методов, алгоритмов, использованию комплексов программных средств, информационных систем, баз данных, экспертных систем для анализа риска и оценки последствий аварий на опасных производственных объектах;
- выявить, структурировать и систематизировать природу неопределённостей при решении задач анализа риска и оценки последствий аварий на опасных производственных объектах;
- подготовить тезисы докладов на Международный конгресс молодых ученых по химии и химической технологии;
- подготовить отчёт по НИР к зачёту с оценкой.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

Максимальная оценка – 40 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.

8.3. Структура и пример экзаменационного билета

«Утверждаю» Зав. каф. КХТП (Должность, название кафедры) _____ Глебов М.Б. (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 «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование» «Производственная практика: НИР»	
Билет № 1		
1. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний. 2. Особенности проведения компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения.		

«Утверждаю» Зав. каф. КХТП (Должность, название кафедры) _____ Глебов М.Б. (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 «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование» «Производственная практика: НИР»	
Билет № 2		
1. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ. 2. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.		

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3. 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- 28 с.
4. 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.
5. 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:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник HCMII РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) –1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;
- «Нано- и микросистемная техника», ISSN –1813-8586;
- «Наноиндустрия», ISSN – 1993-8578;
- «Нанотехнологии: разработка, применение — XXI век», ISSN – 2225-098;
- «Российские нанотехнологии», ISSN– 1992-7223.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации научно-исследовательской работы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе выполнения научно-исследовательской работы;
- банк тестовых заданий для итогового контроля выполнения научно-исследовательской работы;
- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе.

Для реализации научно-исследовательской работы используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 24.05.2019)
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2019).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 24.05.2019).

Для выполнения научной работы студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 24.05.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).
- Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk> – Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рассредоточенная научно-исследовательская работа продолжается в течение 24 недель в 1-4 семестрах обучения в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося и включает 8 разделов. Как правило, НИР выполняется на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося.

Научно-исследовательская работа в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в стационарной форме в лабораториях кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Самостоятельная работа студента с информационными ресурсами предполагает работу с учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Рабочая программа НИР предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета о НИР. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя НИР. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Научно-исследовательская работа в каждом семестре заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) НИР;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность выполнения НИР;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе выполнения НИР;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках выполнения научно-исследовательской работы методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра выполнения научно-исследовательской работы в форме зачета с оценкой (1-3 семестр) или экзамена (4 семестр). Максимальная оценка результатов выполнения НИР в семестре на зачете составляет 40 баллов.

Требования к структуре презентации и доклада

Допускаемая регламентом продолжительность выступления 5-7 минут, поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное. Презентация на промежуточных этапах выполнения НИР может состоять из 8-10 слайдов. Первый из них – титульный лист, последний – выводы.

Результаты могут быть количественными и качественными и должны представляться в ясной форме, например в виде таблиц, диаграмм, графиков.

При изложении материала доклада следует придерживаться плана, соответствующего структуре и логике выполнения исследовательской работы. В вводной части доклада (1 мин.) обязательно нужно указать проблему, актуальность исследования, цель, основные задачи и методы исследования, объекты исследования. Затем отражается степень изученности данной проблемы (1 мин. – обзор литературы). Методики исследования только перечисляются, а основная часть доклада отводится результатам исследования и выводам (3-5 мин.). Выводы завершают доклад и излагаются в утвердительной форме по пунктам. Желательно, чтобы в докладе выводов было не более 5, но они обязательно должны отражать озвученные в докладе задачи исследования.

Все остальное излагается в ответах на вопросы.

По итогам выполнения отчета по НИР и его защите комиссии на кафедре выставляется итоговая оценка за семестр, максимум 100 баллов.

Рейтинговый контроль проводится в каждом семестре.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Производственная практика: НИР», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Производственная практика: НИР» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке магистрантов в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;

- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

12. 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 основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии магистерской программы, "Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование".

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" —

		«Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.

3	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
7	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

8	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
9	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
10	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Производственная практика: НИР» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушики, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %

В целом кафедра КХТП обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий и организации самостоятельных исследований магистрантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

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

На кафедре КХТП для организации научно-исследовательской работы имеются 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.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

На кафедре КХТП для реализации научно-исследовательской работы используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Печатные и электронные материалы, предоставленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Электронные образовательные ресурсы: междисциплинарная автоматизированная система обучения на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; инновационный учебно-методический комплекс по проблемам химической безопасности и биологической безопасности; специализированное программное обеспечение; базы данных специализированного назначения, используются при проведении научных исследований магистрантами и выполнении практических индивидуальных заданий.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на образовательном сайте междисциплинарной АСО <http://cis.muctr.ru/alk/>.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, 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 на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	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, Номер лицензии 62795478	16	Бессрочно

4	Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6	Доступна на сайте разработчика по ссылке http://www.adastra.ru/products/dev/scada/	-	Бессрочно
5	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
6	Антивирус Kaspersky	Контракт №126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	20	2 года

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Обзор литературы по теме исследования. Составление аналитического литературного обзора	Знать: - методологию и методики научных исследований; Уметь: - отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации; - формулировать цели и задачи исследований; Владеть: - способами постановки целей и задачи исследований.	Оценка на промежуточном рейтинговом контроле
Раздел 2. Постановка целей и задач исследования. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	Знать: - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений; - фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешностей и наблюдения; Уметь: - формулировать цели и задачи исследований;	Подготовка и защита отчета по НИР Зачет с оценкой

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	- обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов; Владеть: - способами постановки целей и задачи исследований; - навыками к разработке плана научного исследования; - методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей; - методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными.	
Раздел 3. Обзор текущей литературы. Составление методик исследования. Написание тезисов, статей, отчетов и докладов	Знать: - методологию и методики научных исследований; Уметь: - отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования; Владеть: - методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - умением написания тезисов, докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	Оценка на промежуточном рейтинговом контроле
Раздел 4. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных	Знать: - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе	Подготовка и защита отчета по НИР Зачет с оценкой

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
исследований по теме диссертации	компьютерных вычислений; - фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешностей и наблюдения; Уметь: - обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов; Владеть: - навыками к разработке плана научного исследования; - методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей; - методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными.	
Раздел 5. Обзор текущей литературы. Написание методической главы диссертации	Знать: - методологию и методики научных исследований; Уметь: - отбирать и анализировать необходимую научно-техническую информацию по тематике магистерской диссертации; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования; Владеть: - методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - умением написания тезисов, докладов, статей и составление докладов с использованием	Оценка на промежуточном рейтинговом контроле

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	современного компьютерного обеспечения.	
Раздел 6. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме	Знать: - методологию и методики научных исследований; - теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов, в том числе компьютерных вычислений; - фундаментальные законы физических, физико-химических, биотехнологических и других явлений и процессов и их математическое описание; - способы обработки результатов измерений и оценки погрешностей и наблюдения; Уметь: - обосновывать теоретические предпосылки, планировать и проводить лабораторные эксперименты и вычислительные эксперименты с использованием специализированного программного обеспечения; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов; Владеть: - навыками к разработке плана научного исследования; - методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей; - методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - приемами формулирования научных выводов.	Подготовка и защита отчета по НИР Зачет с оценкой
Раздел 7. Проведение экспериментальных и расчетно-экспериментальных исследований по теме. Формулирование научных выводов	Знать: - методологию и методики научных исследований; Уметь: - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических,	Оценка на промежуточном рейтинговом контроле

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	биотехнологических и других явлений и процессов; - составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования; Владеть: - методами обработки результатов экспериментов, расчета погрешностей; - методами интерпретации полученных результатов, сопоставлением их с литературными или производственными данными; - приемами формулирования научных выводов; - умением написания тезисов, докладов, статей и составление докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.	
Раздел 8. Оформление материалов магистерской диссертации, подготовка отчета по НИРМ и презентации к защите	Уметь: - сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; - интерпретировать результаты вычислительных экспериментов на основе знания фундаментальных законов физических, физико-химических, химических, биотехнологических и других явлений и процессов; - составлять отчеты, доклады или готовить статьи по результатам научного исследования; Владеть: - приемами формулирования научных выводов.	Подготовка и защита отчета по НИР Экзамен

15. 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 – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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



«Утверждаю»

Ректор РХТУ

Д. И. Менделеева

А. Г. Мажуга

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Производственная практика: практика по получению
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
(в том числе технологическая практика)»
(Б2.В.03(П))**

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

**Магистерская программа – «Ресурсосберегающие нанопроцессы,
технологии и оборудование»**

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель

(Подпись)

Н.А. Макаров
(И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов
М.Б. Глебовым,
доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов
А.С. Скичко

Программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	5
3.	Объем практики и виды учебной работы	6
4.	Содержание практики	7
4.1.	Разделы практики	7
4.2.	Содержание разделов практики	7
5.	Соответствие содержания практики требованиям к результатам ее прохождения	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля прохождения производственной практики	11
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	11
8.2.	Вопросы для итогового контроля прохождения производственной практики (зачёт с оценкой)	12
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	12
9.1.	Рекомендуемая литература	12
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	13
9.3.	Средства обеспечения практики	13
10.	Методические указания для обучающихся	14
11.	Методические рекомендации для преподавателей	15
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	16
13.	Материально-техническое обеспечение производственной практики	20
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	20
13.2.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	21
13.3.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	21
13.4.	Перечень лицензионного программного обеспечения	22
14.	Требования к оценке качества прохождения производственной практики	23
15.	Особенности организации производственной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе "Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование", рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации и проведения практик кафедрой кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.03(П)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области квантовой химии, физики твёрдого тела, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, молекулярной биофизики и бионанотехнологии, ресурсосберегающих технологий получения наноматериалов и изделий из них, моделирования нанопроцессов и наносистем, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, методов нелинейной динамики в нанопроцессах, теории эксперимента в наноинженерии, современных информационных технологий.

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

Для магистрантов, проходящих практику на предприятиях, целью производственной практики является ознакомление с типовым производственным оборудованием, с технологическим процессом, с общезаводским хозяйством завода (паро- и водоснабжение, электроснабжение, канализация, внутризаводской транспорт, складское хозяйство и т.п.), с общими принципами организации и управления предприятием и более глубокое изучение объекта исследования (цеха, установки и т.п.) в соответствии с поставленными задачами научных исследований в магистерской диссертации.

Основной задачей производственной практики является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя.

Задачи производственной практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин базовой и вариативной части блока 1 «Дисциплины» в соответствии с рабочими учебными планами направления подготовки магистрантов 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе "Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование";
- изучение технологических процессов производства наноматериалов и изделий из них 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 химической, 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.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) при подготовке магистрантов по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе "Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование" способствует формированию следующих компетенций.

Профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);

производственно-технологическая деятельность:

готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);

готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);

способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).

В результате прохождения практики студент 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

Производственная практика организуется в 4 семестре магистратуры. Контроль освоения студентами материала осуществляется путём проведения зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость составляет 6 ЗЕ (зачетных единиц) (216 часов).

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики	6,0	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	180
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики	6,0	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Наименование раздела	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Изучение технологических регламентов производств, характеристик оборудования и других общепроизводственных видов деятельности предприятия, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы магистранта	162
Раздел 2	Сбор и обработка исходных данных для выполнения индивидуальных заданий по тематике научно-исследовательской работы	36
Раздел 3	Подготовка и оформление отчета по практике	18
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

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

Раздел 1. Изучение технологических регламентов производств, характеристик оборудования и других общепроизводственных видов деятельности предприятия, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы магистранта

1.1. Назначение цеха, взаимосвязь цеха с другими цехами. Перечень основных товарных продуктов, выпускаемых заводом, качественная и количественная характеристика товарных потоков. Области применения готовой продукции.

1.2. Исходное сырье и материалы. Физико-химическая характеристика сырья и материалов, используемых в технологическом процессе. Требования, предъявляемые к ним. Особенности хранения и транспортировки сырья и материалов. Меры по предотвращению потерь при хранении, вопросы охраны окружающей среды и безопасного обращения химической продукции.

1.3. Технологическая схема производства, физико-химическая сущность процесса, основные и побочные реакции. Показатели процесса (конверсия, селективность и др.). Технологический режим процесса (температура, давление, мольное соотношение реагирующих веществ, растворитель, катализатор, время контакта и др.) и его влияние на показатели процесса и качество целевого продукта. Достоинства и недостатки данной схемы в сравнении с другими схемами производства этого же продукта (наилучшими существующими технологиями) на основе проведения информационного и патентного поиска.

1.4. Схема материальных потоков и материальный баланс цеха.

1.5. Сущность применяемого метода выделения целевого продукта реакции из реакционной массы и утилизации побочных веществ. Назначение аппаратов (сепараторов, экстракторов, ректификационных колонн, скрубберов, теплообменников и др.) для каждой стадии установки разделения.

1.6. Оборудование цеха. Реактор и особенности его конструкции. Обеспечение

заданного коэффициента теплопередачи при заданной поверхности теплообмена, ректификационные колонны, абсорберы, экстракторы, компрессоры, центрифуги и др. Назначение аппарата. Обоснование выбора типа аппарата на основе изучения современного, передового отечественного и зарубежного опыта. Режим работы и обеспечение условий нормальной работы. Устройство аппарата, материал, меры борьбы с коррозией. Обвязка аппарата, автоматизация производственного процесса.

1.7. Современные методы организации технологических процессов, автоматизированного контроля и регулирования процессов. Технические характеристики современных средств контроля и автоматизации технологических процессов.

Раздел 2. Сбор и обработка исходных данных для выполнения индивидуальных заданий по тематике научно-исследовательской работы

За время прохождения практики студент должен подробно изучить отдельные вопросы, имеющие непосредственное отношение к тематике научно-исследовательской деятельности из приведенного ниже перечня:

2.1. Транспортировка, складирование и хранение готового продукта. Механизация и автоматизация этих процессов, в том числе с использованием роботизированных технических комплексов.

2.2. Методы и средства повышения надежности оборудования и химико-технологических схем (резервирование, предельные нагрузки, диагностика состояния оборудования, графики планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания).

2.3. Химический контроль производства. Анализы, приводимые цеховой и центральной заводской лабораторией. Участие лаборатории в научных работах по усовершенствованию производства и повышению качества продукции. Информационное и программное обеспечение для сбора и обработки данных аналитических исследований.

2.4. Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации. Очистка сточных вод и очистные сооружения. Выбросы (источники, составы, количества и средства мониторинга и контроля, в т.ч. системы газового анализа). Уровень автоматизации средств мониторинга и контроля выбросов. Мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей среды. Анализ современного передового отечественного и зарубежного опыта.

2.5. Решения по обеспечению промышленной безопасности на предприятиях, Декларации безопасности опасных производственных объектов, планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций цехов.

2.6. Энергосбережение цеха и предприятия в целом (топливо, пар, холод, электроэнергия), включая перспективные решения и планы модернизации.

2.7. Водоснабжение, цикл оборотной воды. Мероприятия по ресурсосбережению, регенерации растворителей и т.п.

2.8. Подготовка и обработка исходных данных с использованием универсального и специализированного программного обеспечения и выполнение расчетно-практических задач научно-исследовательской работы.

Модуль 3. Подготовка и оформление отчета по практике

Обобщение и систематизация данных для выполнения научно-исследовательской работы. Оформление отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

№	Компетенции	Раздел		
		1	2	3
В результате прохождения практики студент должен:				
	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		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:				
	Компетенции в научно-исследовательской деятельности:			
10	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+
11	способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+
12	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)	+	+	+
13	способностью использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)	+	+	+
14	способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)			+

№	Компетенции	Раздел		
		1	2	3
15	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)		+	
	Компетенции в производственно-технологической деятельности:			
16	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);	+	+	
17	готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);	+	+	+
18	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);	+	+	+
19	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)	+	+	
20	Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)	+	+	
21	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении производственной практики составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков организации научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа производственной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры. Для магистрантов, проходящих практику на предприятиях (организациях), индивидуальные задания согласовываются с руководителями практики от организации.

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

- 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 кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) или организации (предприятия);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

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

- участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

При прохождении производственной практики на предприятиях (организациях) магистрант должен самостоятельно спланировать и организовать работу по сбору и систематизации информации об объекте исследований, встречам специалистов на местах и принять активное участие в обсуждении научно-практических задач исследования.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
2. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием международных баз цитирования.
3. Изучение объекта практического исследования научно-исследовательской работы как объекта управления (проектирования, реконструкции, модернизации) в зависимости от целей магистерской диссертации, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.
4. Изучение объекта практического исследования как источника промышленной и экологической опасности или как объекта энерго- и ресурсосбережения в зависимости от целей магистерской диссертации, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.
5. Проведение лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и технических средств по тематике диссертации.
6. Проведение компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике научных исследований.
7. Освоение новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике научных исследований деятельности кафедр или профильных подразделений предприятий (организаций).
8. Тестирование программных комплексов, баз данных, разрабатываемых в рамках научно-исследовательской работы кафедр, предприятий, организаций. Составление или изучение руководств пользователей по работе с программными комплексами и базами данными, протоколов тестирования программного обеспечения.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения производственной практики (зачёт с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов

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

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. Невмятуллина. – 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- 28 с.
2. 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:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554
- Artificialintelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) – 1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) – 1873-6769;
- Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.
- Журнал «ТРИЗ».

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации производственной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по производственной практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 24.05.2019)
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2019).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 24.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71288178/#ixzz4b7s87Woo> (дата обращения: 24.05.2019).

– Положение о порядке организации практики в Российском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_praktika.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

Для прохождения практики студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 24.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk-> Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Сосредоточенная производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) продолжается в течение 4 недель в 4-ом семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана производственной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

Производственная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в стационарной форме: на кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП), других подразделениях РХТУ им. Д.И. Менделеева, занимающихся учебной и научно-исследовательской деятельностью или на предприятиях и в организациях в соответствии с договорами о практике.

Рабочая программа производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики) предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Производственная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) производственной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения производственной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объём отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

В процессе подготовки отчета по производственной практике к защите материалы в отчет сдаются систематически руководителю практики на проверку по мере наработки и систематизации материала. В ходе проверки устраняются замечания. Студенты, оформившие отчет не по требованиям, к защите производственной практики не допускаются. По результатам работы на практике студентов руководителем практики от организации, составляется отзыв на каждого студента, который печатается на бланке организации и утверждается руководителем или заместителем руководителя организации. В отзыве необходимо отразить перечень компетенций в соответствии с п.2 настоящей программы производственной практики, которые формируются у студента в результате её прохождения.

Сроки защиты – 5-6-ая неделя 4-го семестра.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения производственной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за производственную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области физики твёрдого тела, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и

наноструктурированных материалов, молекулярной биофизики и бионанотехнологии, ресурсосберегающих технологий получения наноматериалов и изделий из них, моделирования нанопроцессов и наносистем, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, методов нелинейной динамики в нанопроцессах, теории эксперимента в наноинженерии в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

В соответствии с рабочим учебным планом общая трудоемкость производственной практики составляет 216 часов (6 ЗЕТ), практика проводится 4 недели в начале 4-го семестра.

12. 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 основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии магистерской программы "Ресурсосберегающие

нанопроцессы, технологии и оборудование".

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва

			ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
3	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки

		Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
6	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
7	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
8	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

9	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
10	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом производственная практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры КХТП или профильной организации.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического

моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %.

В целом кафедра КХТП обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий и организации самостоятельных исследований магистрантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

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

На кафедре КХТП для организации производственной практики имеются 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.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

На кафедре КХТП для реализации производственной практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации

к лабораторным и практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Указанные материалы могут использоваться магистрантами для самостоятельной подготовки к проведению эксперимента, обработке экспериментальных данных, компьютерному моделированию. Печатные и электронные материалы, представленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, 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 на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	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.	Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6	Доступна на сайте разработчика по ссылке http://www.adastra.ru/products/dev/scada/	-	Бессрочно
5.	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

6.	Антивирус Kaspersky	Контракт №126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	20	2 года
----	---------------------	--	----	--------

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Изучение технологических регламентов производств, характеристик оборудования и других общепроизводственных видов деятельности предприятия, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы магистранта	Знает: – 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. Умеет: – 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. Владеет: – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)
Раздел 2. Сбор и обработка исходных данных для выполнения индивидуальных заданий по тематике научно-исследовательской работы	Знает: – существующие способы и методы организации и управления технологическими процессами и производствами; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний; – принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	Умеет: – 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. Владеет: – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.	
Раздел 3. Подготовка и оформление отчета по практике	Умеет: – 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. Владеет: – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (10 баллов)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 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 – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– 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).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля), практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

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

«Утверждаю»
Ректор РХТУ
им. Д.И. Менделеева
А. Г. Мажуга
_____ 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Преддипломная практика»
(Б2.В.04(Пд))**

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

**Магистерская программа – «Ресурсосберегающие нанопроцессы,
технологии и оборудование»**

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)



Москва 2019 г.

Программа составлена
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов
М.Б. Глебовым,
доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов
А.С. Скичко

Программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи преддипломной практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	4
3.	Объем практики и виды учебной работы	5
4.	Содержание практики	6
4.1.	Разделы практики	6
4.2.	Содержание разделов практики	6
5.	Соответствие содержания практики требованиям к результатам ее прохождения	7
6.	Практические и лабораторные занятия	8
6.1.	Практические занятия	8
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Примеры оценочных средств для контроля прохождения преддипломной практики	9
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	9
8.2.	Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачёт с оценкой)	10
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	11
9.1.	Рекомендуемая литература	11
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	11
9.3.	Средства обеспечения практики	12
10.	Методические указания для обучающихся	13
11.	Методические рекомендации для преподавателей	14
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	14
13.	Материально-техническое обеспечение преддипломной практики	18
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	18
13.2.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	19
13.3.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19
13.4.	Перечень лицензионного программного обеспечения	20
14.	Требования к оценке качества прохождения преддипломной практики	21
15.	Особенности организации преддипломной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе "Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование", рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом организации и проведения практик кафедрой кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.04(Пд)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области квантовой химии, физики твёрдого тела, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, молекулярной биофизики и бионанотехнологии, ресурсосберегающих технологий получения наноматериалов и изделий из них, моделирования нанопроцессов и наносистем, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, методов нелинейной динамики в нанопроцессах, теории эксперимента в наноинженерии, современных информационных технологий.

Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

Задача преддипломной практики – формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управленческих подразделений; освоение нормативной документации и средств программного обеспечения исследовательского подразделения; участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение преддипломной практики при подготовке магистрантов по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование» способствует формированию следующих профессиональных (ПК) компетенций:

- способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способность использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

- готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);
- готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);
- способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК- 10);
- способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);
- способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12);

знать:

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

уметь:

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

владеть:

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;
- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Преддипломная практика организуется в 4 семестре магистратуры. Контроль освоения студентами материала осуществляется путём проведения зачёта с оценкой. Общая трудоемкость составляет 6 ЗЕ (зачетных единиц) (216 часов).

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики	6,0	216
Контактная работа (КР)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	180
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики	6,0	162
Контактная работа (КР)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Наименование раздела	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Введение – цели и задачи преддипломной практики	2
Раздел 2	Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности	178
Раздел 3	Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	36
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

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

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и

управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

№	Компетенции	Раздел		
		1	2	3
	В результате освоения дисциплины студент должен:			
	Знать:			
1	физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;		+	+
2	экономические показатели технологии; комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда		+	+
	Уметь:			
3	работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;		+	+
4	выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;		+	+
5	осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;		+	+
6	выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;			+
7	выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;		+	+
	Владеть:			
8	системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;	+		
9	основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:				
	Компетенции в научно-исследовательской деятельности:			

№	Компетенции	Раздел		
		1	2	3
10	способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);	+	+	+
11	способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);	+	+	+
12	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)		+	+
13	способностью использовать современные методики и методы, в проведении эксперимента и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)		+	+
14	способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)			+
15	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)		+	+
	Компетенции в производственно-технологической деятельности:			
16	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)	+	+	+
17	готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)		+	+
18	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)	+	+	+
19	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)		+	+
20	Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)		+	+
21	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

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

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

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

- включенное участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке и анализе отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

2. Сбор, систематизация и анализ научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением отечественных и зарубежных источников.

3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием международных баз цитирования.

4. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

5. Развитие практического исследования по изучению объекта научно-исследовательской работы как объекта управления (проектирования, реконструкции, модернизации) в зависимости от целей магистерской диссертации, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.

6. Развитие объекта практического исследования по изучению объекта как источника промышленной и экологической опасности или как объекта энерго- и ресурсосбережения в зависимости от целей магистерской диссертации, систематизация результатов в виде раздела в отчет практики.

7. Проведение лабораторных или практических экспериментов с использованием современных методик и технических средств по тематике диссертации.

8. Проведение компьютерных экспериментов с использованием универсального и специализированного программного обеспечения по тематике диссертации.

9. Освоение новых программных модулей, комплексов программных средств по тематике диссертации.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

11. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачёт с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.

2. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.

3. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.

4. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

5. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.

6. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.

7. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.

8. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).

9. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.

10. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

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. Невмятуллина. – 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- 28 с.
2. 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.
3. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN –1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»;ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594;
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554;
- Artificialintelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) –1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;
- «Нано- и микросистемная техника», ISSN –1813-8586;
- «Наноиндустрия», ISSN – 1993-8578;
- «Нанотехнологии: разработка, применение — XXI век», ISSN – 2225-098;
- «Российские нанотехнологии», ISSN– 1992-7223.

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации преддипломной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по преддипломной практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 24.05.2019)

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 24.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71288178/#ixzz4b7s87Woo> (дата обращения: 24.05.2019).

- Положение о порядке организации практики в Российском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_praktika.pdf (дата обращения: 24.05.2019).

Для прохождения практики студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 24.05.2019).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

- Междисциплинарная автоматизированная система обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cis.muctr.ru/alk> – Загл. с экрана (Дата обращения: 24.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается течение 4 недель в 4 семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Преддипломная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в стационарной форме на кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) и других подразделениях РХТУ им.Д.И.Менделеева, занимающихся учебной и научно-исследовательской деятельностью.

Рабочая программа преддипломной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Преддипломная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) преддипломной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации научно-исследовательской деятельности;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения преддипломной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 15-20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения преддипломной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Преддипломная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области физики твёрдого тела, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, молекулярной биофизики и бионанотехнологии, ресурсосберегающих технологий получения наноматериалов и изделий из них, моделирования нанопроцессов и наносистем, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, методов нелинейной динамики в нанопроцессах, теории эксперимента в нанотехнологии в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Преддипломная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке обучающихся в форме практических занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

В соответствии с рабочим учебным планом общая трудоемкость преддипломной практики составляет 216 часов (6 ЗЕТ), практика проводится 4 недели в конце 4-го семестра перед государственной итоговой аттестацией.

12. 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 основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии магистерской программы "Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование".

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.

			Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
3	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий +	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
7	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
8	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

9	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
10	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-РiС, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.

Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %.

В целом кафедра КХТП обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий и организации самостоятельных исследований магистрантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

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

На кафедре КХТП для организации преддипломной практики имеются 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.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

На кафедре КХТП для реализации преддипломной практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к лабораторным и практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части;

электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Указанные материалы могут использоваться магистрантами для самостоятельной подготовки к проведению эксперимента, обработке экспериментальных данных, компьютерному моделированию. Печатные и электронные материалы, представленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средств контроля и автоматизации и др.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для магистрантов, 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 на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры <http://khttp.muctr.ru>.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	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.	Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6	Доступна на сайте разработчика по ссылке http://www.adastra.ru/products/dev/scada/	-	Бессрочно
5.	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
6.	Антивирус Kaspersky	Контракт №126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению	20	2 года

		электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева		
--	--	---	--	--

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики	Владеет: системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры; основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)
Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности	Знает: физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы; экономические показатели технологии; комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда Умеет: 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; осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом; Владеет: основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	Знает: физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы; экономические показатели технологии; комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда Умеет: 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 подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок; осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом; Владеет: основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры	Оценка за выполнение индивидуального задания (20 баллов) Оценка за отчет по практике и зачет (15 баллов)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 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 – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от

28.06.2017, протокол № 9);

– 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).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля), практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

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



«Утверждаю»

Ректор РХТУ

им. Д. И. Менделеева

А. Г. Мажуга
2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Защита выпускной квалификационной работы,
включая подготовку к защите и процедуру защиты»
(Б3.Б.01)**

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

**Магистерская программа – «Ресурсосберегающие нанопроцессы,
технологии и оборудование»**

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель

(Подпись)

Н.А. Макаров
(И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена
заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов
М.Б. Глебовым,
доцентом кафедры кибернетики химико-технологических процессов
А.С. Скичко

Программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
2.	Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации	5
3.	Объем государственной итоговой аттестации и виды учебной работы	7
4.	Содержание государственной итоговой аттестации	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам выпускной квалификационной работы	8
6.	Примеры оценочных средств для контроля освоения выпускной квалификационной работы	10
6.1.	Примерная тематика выпускной квалификационной работы	10
6.2.	Текущий контроль выпускной квалификационной работы	11
6.3.	Итоговый контроль освоения выпускной квалификационной работы	11
7.	Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации	13
7.1.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	13
7.2.	Средства обеспечения освоения дисциплины	14
8.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	15
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
9.1.	Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации	19
9.2.	Перечень лицензионного программного обеспечения	19
10.	Требования к оценке качества освоения программ	20
11.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам магистратуры, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование».

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование», рекомендациями методической комиссии.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «Магистр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации.

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области квантовой химии, физики твёрдого тела, нанометрологии, материаловедения наноматериалов и наносистем, основ создания нанообъектов и наноструктурированных материалов, молекулярной биофизики и бионанотехнологии, ресурсосберегающих технологий получения наноматериалов и изделий из них, моделирования нанопроцессов и наносистем, методов оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем, методов нелинейной динамики в нанопроцессах, теории эксперимента в наноинженерии, современных информационных технологий.

Цель государственной итоговой аттестации - выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Задачи государственной итоговой аттестации – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации (ГИА) допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование».

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

Общепрофессиональные компетенции:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

Профессиональные компетенции:

- способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);
- способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);
- готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

- способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);
- способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);
- способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);
- способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен:

Знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- методы математического моделирования, оптимизации, управления и проектирования химико-технологических нанопроцессов (ХТН) и систем;
- методы и подходы к проектированию информационных систем, баз данных и знаний для решения задач моделирования, синтеза и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- методы искусственного интеллекта для решения задач прогнозирования, оптимизации и управления ХТН;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- приемы защиты интеллектуальной собственности;

Уметь:

- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;
- создавать математические модели описания технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;
- использовать универсальное и специализированное программное обеспечение для решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими химическими нанопроцессами и химико-технологическими системами;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

Владеть:

- методами математического моделирования, информационного моделирования и искусственного интеллекта и навыками их использования при решении профессиональных задач;
- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества химической продукции с применением проблемно-ориентированных методов;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских работ.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Государственная итоговая аттестация магистров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению магистратуры. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

- выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
- задание на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
- доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации магистра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Защита ВКР
	Знать:	
1	принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации	+
2	методы математического моделирования, оптимизации, управления и проектирования химико-технологических нанопроцессов (ХТН) и систем	+
3	методы и подходы к проектированию информационных систем, баз данных и знаний для решения задач моделирования, синтеза и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;	+
4	методы искусственного интеллекта для решения задач прогнозирования, оптимизации и управления ХТН	+
5	правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада	+
6	приемы защиты интеллектуальной собственности	+
	Уметь:	
7	разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований	+
8	создавать математические модели описания технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий	+
9	использовать универсальное и специализированное программное обеспечение для решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими химическими нанопроцессами и химико-технологическими системами	+
10	разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и	+

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Защита ВКР
	рекомендации	
	Владеть:	
11	методами математического моделирования, информационного моделирования и искусственного интеллекта и навыками их использования при решении профессиональных задач	+
12	методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества химической продукции с применением проблемно-ориентированных методов	+
13	навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований	+
14	способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских работ	+
	Общекультурные компетенции	
15	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+
16	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)	+
17	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	+
	Общепрофессиональные компетенции	
18	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	+
19	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	+
20	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+
21	готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+
22	готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+
	Профессиональные компетенции	
23	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1)	+
24	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)	+

№	Требования к освоению дисциплины и компетенции	Защита ВКР
25	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)	+
26	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4)	
27	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)	+
28	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)	+
29	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)	+
30	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8)	+
31	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)	+
32	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10)	+
33	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11)	+
34	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12)	+

6. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Анализ и моделирование процесса неокислительного дегидрирования пропана на нанокатализаторах.
2. Исследование и математическое моделирование процесса подавления роста *Staphylococcus aureus* наночастицами золота.
3. Разработка моделей и программно-алгоритмического обеспечения прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха наноразмерными частицами.
4. Сбережение сырьевой базы для производства наноматериалов на основе углерода путём повышения эффективности процесса транспортировки нефти.
5. Получение сорбентов для улавливания углекислого газа и математическое моделирование процессов сорбции-десорбции в гибридных аэрогелях.
6. Разработка структуры базы данных по инвентаризации объектов и оценке экологического ущерба в результате негативного воздействия отходов производств наноматериалов на окружающую среду.

7. Разработка рационального подхода к созданию человеко-машинных интерфейсов автоматизированных систем управления технологическими процессами производства наноматериалов и компьютерных тренажеров.

8. Моделирование процесса биосинтеза рекомбинантных белков в реакторе периодического действия.

9. Исследование и математическое моделирование процесса получения пропилена на высокоэффективных нанокатализаторах на основе модифицированных цеолитов типа MFI.

10. Разработка лабораторного практикума и компьютерных тестов по курсу «Основы создания нанообъектов и наноструктурированных материалов».

11. Моделирование технологической схемы процесса сверхкритической сушки с рекуперацией при получении аэрогелей.

12. Разработка программно-аппаратного комплекса для управления техническими процессами очистки сточных вод производств наноматериалов.

13. Разработка комплекса заданий для лабораторных работ по дисциплине «Методы диагностики и испытание изделий в нанотехнологиях».

14. Исследование и математическое моделирование процесса получения аэрогелей на основе хитозана для использования их в качестве медицинских изделий.

15. Разработка алгоритма оценки экологического ущерба в результате негативного воздействия отходов производств наноматериалов на окружающую среду.

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

17. Разработка моделей и алгоритмов структурного синтеза гибких схем очистки стоков производств наноматериалов.

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

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

20. Исследование и математическое моделирование процесса получения металлсодержащего полимерного нанокомпозита на основе метилметакрилата.

6.2 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

6.3 Итоговый контроль освоения ВКР

Итоговым контролем освоения ВКР является оценка сформированности компетенций выпускника, проводимая на ее защите.

Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам

бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9.

Критерии для оценки ВКР

Оценка **«отлично»** выставляется за ВКР при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;
- содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;
- промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;
- публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;
- все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО;
- содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;
- промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены основные требования к оформлению научных работ;
- публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;
- текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО;
- содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;

- изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;
- выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;
- значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;
- содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;
- работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;
- выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- не соблюдены требования к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;
- большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют большой объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- «Проблемы управления»; ISSN – 1819-3161
- «Автоматизация в промышленности»; ISSN – 1819-5962
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»; ISSN – 2073-0004;
- «СТА: современные технологии автоматизации»; ISSN – 0206-975X;
- «Программные продукты и системы»; ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
- «Химическая промышленность сегодня»; ISSN – 0023-110X;
- «Химическая технология»; ISSN – 1684-5811;
- «Стандарты и качество»; ISSN – 0038-9692;
- «Контроль качества продукции»; ISSN – 2541-9900;
- «Безопасность труда в промышленности»; ISSN – 0409-2961;
- «Безопасность в техносфере»; ISSN – 1998-071X;
- Вопросы искусственного интеллекта (вестник НСММИ РАН);
- Интеллектуальные системы в производстве; ISSN (печатной версии) – 1813-7911, ISSN (онлайновой версии) – 2410-9304;
- Интеллектуальные системы. Теория и приложения; ISSN – 2411-4448;
- Искусственный интеллект и принятие решений; ISSN – 2071-8594
- Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554

- Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайновой версии) –1872-7921;
- Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;
- «Нано- и микросистемная техника», ISSN –1813-8586;
- «Наноиндустрия», ISSN – 1993-8578;
- «Нанотехнологии: разработка, применение — XXI век», ISSN – 2225-098;
- «Российские нанотехнологии», ISSN– 1992-7223.

7.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 24.05.2019)

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/5> (дата обращения: 24.05.2019).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 24.05.2019).

- «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/staff/admin-dep/uu/local_doc/ (дата обращения: 24.05.2019).

- Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/staff/admin-dep/uu/local_doc/ (дата обращения: 24.05.2019).

Для подготовки и защиты ВКР студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru> (дата обращения 24.05.2019).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.05.2019).

8. 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 основной образовательной программы по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, по магистерской программе «Ресурсосберегающие нанопроцессы, технологии и оборудование».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

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.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.

		Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
3	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4	Информационно-справочная	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО	Электронная библиотека нормативно-технических

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	«ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и неперiodических изданий по различным отраслям науки
6	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
7	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

8	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
9	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
10	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с учебным планом ВКР проводится в форме самостоятельной работы обучающегося на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося по выполнению практической части научно-исследовательской работы.

9.1 ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

На кафедре КХТП для организации самостоятельной подготовки обучающихся, индивидуальных и групповых консультаций обучающихся, организации промежуточного контроля имеется 2 учебные аудитории с 23 компьютерами и 1 выделенный сервер. Все компьютеры имеют доступ к сети Интернет.

Имеются: учебная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием, имеющая 10 персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Интернет, и одно многофункциональное устройство; компьютерный класс, оборудованный 13 компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет, и одним принтером.

На кафедре КХТП 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. Кафедра КХТП имеет стандартное и специализированное лицензионное программное обеспечение, приведенное в разделе 9.2.

Для реализации информационно-образовательных ресурсов изученных ранее дисциплин, используемых при выполнении ВКР, на выделенном сервере кафедры КИСХТ под управлением Microsoft Windows Server Standart 2008 развернуты веб-сервер apache 2.2.17, Hypertext Preprocessor (php) 5.3.18, система управления базами данных (СУБД) MySQL 5, система дистанционного обучения (СДО) Moodle 2.6.1. Для доступа к Moodle используется веб-браузер Google Chrome или Mozilla FireFox.

9.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	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	Интегрированная среда разработки приложений TRACE MODE 6	Доступна на сайте разработчика по ссылке http://www.adastra.ru/products/dev/scada/	-	Бессрочно
5	Simulink – программа из пакета прикладных программ MATLAB.	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	Бессрочно

	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)			
6	Антивирус Kaspersky	Контракт №126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	23	2 года
7	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок	1	14.06.2020

10. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	Знает: - принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; - методы математического моделирования, оптимизации, управления и проектирования химико-технологических нанопроцессов (ХТН) и систем; - методы и подходы к проектированию информационных систем, баз данных и знаний для решения задач моделирования, синтеза и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; - методы искусственного интеллекта для решения задач прогнозирования, оптимизации и управления ХТН; Умеет: - разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	- создавать математические модели описания технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий; - использовать универсальное и специализированное программное обеспечение для решения задач моделирования, проектирования, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими химическими процессами и химико-технологическими системами; Владет: - методами математического моделирования, информационного моделирования и искусственного интеллекта и навыками их использования при решении профессиональных задач; - методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества, химической продукции с применением проблемно-ориентированных методов; - навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований.	
Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.	Знает – принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; – правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада; – приемы защиты интеллектуальной собственности; Умеет – разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации; Владеет – способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских работ.	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

11. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 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 – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- 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).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограничений возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование техническими средствами, необходимыми обучающимся при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).