

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ»**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа - «Материалы и технологии smart
энергосистем»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена сотрудниками научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока» д.х.н, профессором А. Е. Антиповым, к.ф.-м.н., ассистентом М.М. Петровым, к.ф.-м.н., ассистентом Р.Д. Пичуговым, ассистентом Л.З. Абунаевой.

Рабочая программа одобрена на заседании научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока», протокол №____ от «_____» _____ 20__ г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки **18.04.01 – «Химическая технология»**; по магистерской программе «Материалы и технологии smart энергосистем», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом **научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока»** (ранее – лаборатория «Электроактивные материалы и электрохимическая энергетика») РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и рассчитана на проведение практики во втором семестре обучения.

Цели практики состоит в получении обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачи практики:

- формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности в 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
- развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики при подготовке магистров по направлению **18.04.01 «Химическая технология»**; магистерская программа «Материалы и технологии smart энергосистем» способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональных:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональных:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);
- готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);
- способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);
- способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» организуется во 2 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Материалы и технологии smart энергосистем». Контроль

освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,83	102
Самостоятельная работа (СР):	3,16	113,6
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,16	77,6
Индивидуальное задание	1	36
Зачет с оценкой:	0,011	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,83	76,5
Самостоятельная работа (СР):	3,16	85,2
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,16	58,2
Индивидуальное задание	1	27
Зачет с оценкой:	0,011	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	Объем раздела практики
1	Раздел 1. Введение: цели и задачи учебной практики.	8
2	Раздел 2. Выполнение работ по индивидуальной тематике научно-исследовательской работы.	182
3	Раздел 3. Экскурсии на профильные предприятия, посещение профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.	12
4	Раздел 4. Подготовка отчета о прохождении учебной практики.	16
5	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Введение: цели и задачи учебной практики.

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

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

Раздел 2. Выполнение работ по тематике научно-исследовательской работы.

Тематика учебной практики магистров определяется тематикой их научно-исследовательской работы.

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

Во время прохождения учебной практики студенты собирают материалы по тематике научно-исследовательской работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

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

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю программы магистратуры и согласуется с заведующим кафедры, за которой закреплён магистрант.

Раздел 3. Экскурсии на профильные предприятия, посещение профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.

Ознакомление с историей производства профильных предприятий. Ознакомление с историей производства химических источников тока, производимых на предприятии. Изучение конструкционных, ключевых и вспомогательных материалов, которые используются для производства основных видов продукции. Ознакомление с основными способами и технологическими стадиями производства ключевых элементов накопителей энергии, областями их применения. Изучение основных методов тестирования и контроля качества готовой продукции.

Ознакомление с современными и перспективными научными разработками. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения химических источников тока в ходе посещения профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.

Раздел 4. Подготовка отчета о прохождении учебной практики.

Изучение требований, предъявляемых к написанию и представлению отчета. Составление общего плана отчета и согласование его с руководителем практики. Написание отдельных глав отчета и формирование его итоговой версии. Согласование отчета с руководителем практики и консультантами. Представление отчета на кафедру.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ

ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:	Раздел			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Знать:				
порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий	+	+	+	+
порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+	+
Уметь:				
осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;	+	+	+	+
использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	+	+	+	+
выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.	+	+	+	+
Владеть:				
способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;	+	+	+	+
методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;	+	+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;	+	+	+	+
навыками выступлений перед учебной аудиторией.	+	+	+	+
<i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции:</i>				
Общекультурных:				
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+	+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+	+	+	+
Общепрофессиональных:				
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с	+	+	+	+

направлением и профилем подготовки (ОПК-3);				
Профессиональных:				
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+	+	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	+	+	+	+
готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);	+	+	+	+
готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);	+	+	+	+
способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);	+	+	+	+
способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство (ПК-7).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Материалы и технологии smart энергосистем» предусмотрено проведение практических занятий по программе «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» в объеме 85 академических часов.

Практические занятия проводятся под руководством руководителя практики в форме:

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

Примерный перечень тем практических занятий:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Определение и согласование с руководителем основных целей и задач учебной практики. Составление и согласование плана выполнения НИР или расчетно-проектной работы в рамках учебной практики. Согласование контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала.	2
2	1	Организационно-методические мероприятия. Инструктаж на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами разной степени опасности. Составление частной инструкции по технике безопасности в соответствии с особенностями объектов и методов исследования по утвержденной тематике работы.	3
3	2	Еженедельные консультации по тематике научного исследования, обсуждения и согласование полученных промежуточных результатов НИР	64
4	2	Промежуточные отчеты по научно-исследовательской работе	6
5	3	Обсуждения результатов и выводов от посещения профильных предприятий, выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта	4
6	4	Консультационные занятия при подготовке и написании отчета по научно-исследовательской	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по данному виду практики в соответствии с Учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 131 акад. час (98,25 астроном. часов).

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний приобретаемых в ходе прохождения учебной практики и предусматривает ознакомление с основными подходами и спецификой работы, связанной с разработкой и тестированием электрохимических накопителей энергии и сопутствующей им обвязкой, а также методами обработки основных материалов, проектированием, оценкой характеристик устройств и их деталей.

В соответствии с разделами рабочей программы учебной практики самостоятельная работа студентов предполагает следующие виды деятельности:

Раздел 1. Введение: цели и задачи учебной практики:

- первичный сбор информации по тематике научно-исследовательской работы для понимания намеченных совместно с руководителем целей и задач индивидуального исследования;

- повторение теоретических основ всех основным методов и операций, необходимых для решения поставленных задач научного исследования;

- изучение инструкций по электробезопасности и противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами разной степени опасности, которые будут использованы при проведении намеченных научных исследований.

Раздел 2. Выполнение работ по тематике научно-исследовательской работы:

- поиск научно-технической информации и работа с базами данных

- систематизация собранной научно-технической информации, определение методологии решения практических задач, написание литературного обзора о тематике научного исследования;

- анализ и систематизация результатов научного исследования, подготовка промежуточных отчетов, подготовка тезисов для участия в научных мероприятиях, подготовка научных публикаций;

Раздел 3. Экскурсии на профильные предприятия, посещение профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта:

- изучение истории производства биологически активных веществ и биомедицинских материалов, производимых на различных предприятиях;

- изучение исходного сырья и вспомогательных материалов, которые используются для производства основных видов продукции, ознакомление с основными способами и технологическими стадиями их производства, изучение основных методов контроля качества готовой продукции;

- ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения химических источников тока в ходе посещения профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Промежуточный контроль в ходе прохождения студентами учебной практики проводится путем трех контрольных точек (промежуточных отчетов по научно-исследовательской работе), которые проходят в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую промежуточную аттестацию составляет 20 баллов. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки уровня

понимания и глубины анализа научно-технического материала, а также уровня владения практическими приемами и навыками работы, необходимыми для решения задач по тематике научного исследования.

8.2. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Рабочей программой практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

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

1. Основные типы химических источников тока и принципы их функционирования
2. Типы материалов, используемых в химических источниках тока
3. Методы подбора ключевых компонентов и материалов
4. Методы обработки конструкционных материалов, достоинства и недостатки
5. Методы обработки ключевых материалов, достоинства и недостатки
6. Методы обработки вспомогательных материалов, достоинства и недостатки
7. Электрохимические методы измерения применительно к материалам конкретного вида ХИТ
8. Методы тестирования готового ХИТ, основные характеристики ХИТ
9. Методы улучшения характеристик проточных батарей и топливных элементов
10. Особенности утилизации отработавших ХИТ

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Зачет с оценкой по дисциплине «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» включает 2 контрольных вопроса и защиту отчета по практике. Каждый теоретический вопрос билета для зачета с оценкой оценивается максимально в 5 баллов, защита отчета по практике оценивается в 30 баллов. Максимальная оценка за зачет с оценкой составляет 40 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» зав. лабораторией _____ Петров М.М. «__» _____ 20__ г.	Министерство образования и науки Российской Федерации — _____ РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА НОЛ ЭМХИТ ДИСЦИПЛИНА «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА» БИЛЕТ №1				
1	Основные физико-химические методы исследования, использованные при решении задач по тематике индивидуального научного исследования, их достоинства и недостатки.				
2	Выводы по проведенной научно-исследовательской работе и перспективы развития данной научной тематики				
3	Отчет по учебной практике.				
Оценочный материал к билету	Вопрос	1	2	Σ	

	Балл	20	20	40
--	------	----	----	----

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендованная литература

А. Основная литература

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

Б. Дополнительная литература

1. Бондалетова Л.И. Б811 Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.
2. Проточные химические источники тока для распределенной энергетики. Антипов А.Е., Конев Д.В., Усенко А.А., Карташова Н.В., Добровольский Ю.Д. 2020г. Издательский центр РХТУ им. Д. И. Менделеева, ISBN 978-5-7237-1786-2, 108 с.
3. Bagotskii, V. S. (Vladimir Sergeevich). Electrochemical power sources: batteries, fuel cells, and supercapacitors / Vladimir S. Bagotsky, Alexander M. Skundin, Yuriy VM. Volkovich.
4. Литий-ионные аккумуляторы: учеб. пособие /Ю.А.Добровольский, О.В. Бушкова, Е.А. Астафьев, Е.Ю. Евщик, Р.Р.Каюмов, А.В. Корчун, О.А. Дрожжин, Е.А. Антипов. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 208 с.
5. Суперконденсаторы, или Форсаж электроэнергии: учеб. пособие /А.Е. Укше, А.Е. Антипов, Ю.А.Добровольский. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 96 с.
6. Conway B.E. Electrochemical super capacitors: scientific fundamentals and technological applications. 1999
7. Electrochemistry. I. Brett, Ana Maria Oliveira. II. Title. QD553.B74 1993 541.3'7-dc20 92-29087
8. Bagotsky, V. S. (Vladimir Sergeevich). Fundamentals of electrochemistry / V. S. Bagotsky—2nd ed.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <https://scholar.google.ru> – поисковая система по статьям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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

1. 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: 24.06.2021 г.).

2. 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/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).

3. 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: 24.06.2021 г.).

4. 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 учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf (дата обращения: 24.06.2021 г.).

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 24.06.2021 г.).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его самостоятельной работы в ходе прохождения учебной практики. Тематика учебной практики магистров определяется тематикой их научно-исследовательской работы.

Работа в рамках практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в научных лабораториях кафедр РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Во время прохождения практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» студенты собирают материалы по тематике научно-исследовательской работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Конкретное содержание практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» определяется индивидуальным заданием студента с учётом интересов и возможностей организаций, где она выполняется.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю программы магистратуры и согласуется с заведующим кафедрой, за которой закреплён магистрант.

Промежуточный контроль в ходе прохождения студентами учебной практики проводится путем трех контрольных точек (промежуточных отчетов по научно-исследовательской работе), которые проходят в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую промежуточную аттестацию составляет 20 баллов. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки уровня понимания и глубины анализа научно-технического материала, а также уровня владения практическими приемами и навыками работы, необходимыми для решения задач по тематике научного исследования.

Завершающим этапом практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является подведение ее итогов. Подведение итогов учебной практики предусматривает выявление степени выполнения студентом программы практики, полноты и качества собранного материала, наличия необходимого анализа, расчетов, степени обоснованности выводов, выявление недостатков в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, разработку мер и путей их устранения.

Студент, получив замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки, выходит на защиту отчета о практике, которая осуществляется в рамках сдачи зачета с оценкой.

Отрицательный отзыв о работе студента во время практики, несвоевременная сдача отчета или неудовлетворительная оценка при защите отчета по практике считаются академической задолженностью.

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала.

Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы практики. Объем отчета (основной текст) должен составлять не менее 15-20 страниц.

Структурные элементы отчета по учебной практике:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть: литературный обзор, обсуждение результатов, экспериментальная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

При оформлении отчета следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Содержание и оформление отчета оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний в ходе его защиты. В процессе защиты отчета по практике оценивается полнота собранной научно-технической информации по тематике исследования, качество ее обобщения, анализа, степень решения и уровень

проработки поставленных задач исследования, уровень анализа полученных научных данных, а также качество представления материала согласно требованиям стандартов оформления.

Итоговый контроль по учебной практике магистров проводится в форме зачета с оценкой, который включает 2 контрольных вопроса и защиту отчета по практике. Каждый теоретический вопрос билета для зачета с оценкой оценивается максимально в 5 баллов, защита отчета по практике оценивается в 30 баллов. Максимальная оценка за зачет с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре при проведении промежуточных отчетов по результатам индивидуального научного исследования при защите отчета. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий взаимодействие студента с руководителем практики полностью или частично проводится в режиме онлайн. Объем программы практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, проводящих учебную практику магистров, является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности в 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; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Перед началом практики руководители практики от университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики; знакомят с требованиями к промежуточному и итоговому отчету по практике и порядком сдачи зачета.

Во время посещений предприятия необходимо обратить внимание на порядок организации, планирования, проведения и обеспечения производственных и научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области производства, анализа и контроля качества химических источников тока.

Работа студентов во время практики должна контролироваться руководителями практики в установленном порядке. Особое внимание необходимо уделить

методологическим подходам к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Контактная работа со студентами, проходящими учебную практику, проводится в форме практических занятий в следующих формах:

- еженедельные консультации по тематике научного исследования, включающие помощь в практическом освоении методов и приборов, необходимых для реализации задач НИР, обсуждение и согласование полученных промежуточных результатов НИР;
- Контрольные точки – промежуточные отчеты по научно-исследовательской работе студентов, для контроля понимания материала и освоения студентом приемов и навыков работы по тематике исследования;
- Обсуждение результатов и выводов от посещения профильных предприятий, выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта;
- Консультации при подготовке и написании отчета по научно-исследовательской работе.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий консультации студентов и контроль освоения программы практики полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем программы практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки материалов (промежуточных отчетов) в электронном виде; самостоятельная работа.

При реализации РП практики в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости консультации проводятся в режиме онлайн;
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной

литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам. Также доступ к специальной литературе предоставляется научно-образовательной лабораторией «Электроактивные материалы и химические источники тока». Фонд лаборатории включает учебные пособия и демонстрационные стенды.

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

№ п/п	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ
3	ЭБС «Научноэлектронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на	Электронные издания, электронные версии периодических или

		сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ	непериодических изданий
4	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и научометрическая база данных издательства ELSEVIER

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

– Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/> Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

– Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/> В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

– BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/> База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

– Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/> Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

– US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/> Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

– Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/> Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проводятся в форме самостоятельной работы студента и практических занятий.

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проводится с использованием материально-технической базы НОЛ ЭМХИТ, а также сторонних организаций – партнеров РХТУ им Д.И. Менделеева.

13.1. Средства обеспечения освоения дисциплины

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, которая также оснащена компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для проведения студентами самостоятельной работы.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, демонстрационные стенды.

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

Персональные компьютеры и ноутбуки, укомплектованные программными средствами; МФУ; проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки; кафедральная библиотека изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора и поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	ISIS Draw	Бесплатная программа	-	Бессрочная
2	Inkscape	Бесплатная программа	-	Бессрочная
3	paint.NET	Бесплатная программа	-	Бессрочная
4	Autodesk Fusion 360	Бесплатная программа	-	Бессрочная
5	OpenOffice	Бесплатная программа	-	Бессрочная
6	Open Office Calc	Бесплатная	-	Бессрочная

		программа		
--	--	-----------	--	--

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Введение: цели и задачи учебной практики.	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области ХИТ. <i>Умеет:</i> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией	Оценка за промежуточный отчет №1 Оценка за зачет с оценкой
Выполнение работ по индивидуальной тематике научно-исследовательской работы.	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры <i>Умеет:</i> – выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со	Оценка за промежуточный отчет №1 Оценка за зачет с оценкой

	студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией	
Экскурсии на профильные предприятия, посещение профильных выставок, семинаров и прочих научно-образовательных мероприятий по тематике научной работы магистранта.	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры <i>Умеет:</i> – выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и	Оценка за промежуточный отчет №1 Оценка за зачет с оценкой

	испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией	
Подготовка отчета о прохождении учебной практики.	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры <i>Умеет:</i> – выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий	Оценка за промежуточный отчет №1 Оценка за зачет с оценкой

	<i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией	
--	---	--

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений
и навыков»
основной образовательной программы
18.04.01 «Химическая технология»
«Материалы и технологии смарт-энергосистем»
 Форма обучения: очная

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКИ: НИР»

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа - «Материалы и технологии smart
энергосистем»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол № _____

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена сотрудниками научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока» д.х.н, профессором А. Е. Антиповым, к.ф.-м.н., ассистентом М.М. Петровым, к.ф.-м.н., ассистентом Р.Д. Пичуговым, ассистентом Л.З. Абунаевой.

Рабочая программа одобрена на заседании научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока», протокол №____ от «_____» _____ 20__ г.

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ	28
3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	30
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	33
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	33
4.2. Содержание разделов дисциплины.....	33
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	35
6.1. Практические занятия	36
6.2. Лабораторные занятия	36
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	36
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	37
8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой и экзамена	38
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39
9.1. Рекомендованная литература	39
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	39
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	39
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	40
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	42
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	43
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	45
13.1. Средства обеспечения освоения дисциплины	45
13.2. Учебно-наглядные пособия	45
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства	45
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	46
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	46
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	46
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	48
Дополнения и изменения к рабочей программе	49

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки **18.04.01 – «Химическая технология»**; по магистерской программе «Материалы и технологии smart энергосистем», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом **научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока»** (ранее – лаборатория «Электроактивные материалы и электрохимическая энергетика») РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и рассчитана на проведение практики в 1, 2, 3 и 4 семестрах обучения. Программа НИР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганической, органической, физической и аналитической химии, а также в области электрохимии и электроактивных соединений.

Цели практики - формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и приобретение навыков в области химии и технологии химических источников тока и smart-энергосистем посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

Задачи практики:

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

Способ проведения практики: **стационарная**.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики при подготовке магистров по направлению **18.04.01 «Химическая технология»**; магистерская программа «Материалы и технологии smart энергосистем» способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- 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);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональных:

- 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).

Профессиональных:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);
- готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);
- способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);
- способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

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

- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 1, 2, 3 и 4 семестрах на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Материалы и технологии смарт-энергосистем». Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой в 1, 2, и 3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	42	1512
Контактная работа – аудиторные занятия:	21,25	765
Практические занятия (ПЗ)	21,25	765
Самостоятельная работа (СР):	19,72	709,8
Контактная самостоятельная работа	-	—
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	19,72	709,8
Зачет с оценкой:	0,03	1,2
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0.4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Зачет с оценкой Экзамен	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	10	360
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,72	170
Практические занятия (ПЗ)	4,72	170
Самостоятельная работа (СР):	5,27	189,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	5,27	189,6
Зачет с оценкой:	0,01	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	7	252
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,72	170

Практические занятия (ПЗ)	4,72	170
Самостоятельная работа (СР):	2,27	81,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	2,27	81,6
Зачет с оценкой:	0,01	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля: зачет	Зачет с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	11	396
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,72	170
Практические занятия (ПЗ)	4,72	170
Самостоятельная работа (СР):	6,267	225,6
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6,267	225,6
Зачет с оценкой:	0,01	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	14	504
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,08	255
Практические занятия (ПЗ)	7,08	255
Самостоятельная работа (СР):	5,92	213
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	5,92	213
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	Экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	42	1134
Контактная работа – аудиторные занятия:	21,25	573,75
Практические занятия (ПЗ)	21,25	573,75
Самостоятельная работа (СР):	19,72	532,35
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	19,72	532,35
Зачет с оценкой:	0,03	0,9
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой Экзамен	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	10	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,72	127,5

Практические занятия (ПЗ)	4,72	127,5
Самостоятельная работа (СР):	5,27	142.2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	5,27	142,2
Зачет с оценкой:	0,01	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	7	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,72	127,5
Практические занятия (ПЗ)	4,72	127,5
Самостоятельная работа (СР):	2,27	61,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	2,27	61,2
Зачет с оценкой:	0,01	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля: зачет	Зачет с оценкой	
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	11	297
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,72	127,5
Практические занятия (ПЗ)	4,72	127,5
Самостоятельная работа (СР):	6,267	169,2
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6,267	169,2
Зачет с оценкой:	0,01	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	Зачет с оценкой	
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	14	378
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,08	191,25
Практические занятия (ПЗ)	7,08	191,25
Самостоятельная работа (СР):	5,92	159,75
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	5,92	159,75
Экзамен	1	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	Академ. ч.			
		Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Форма контроля
1	Раздел 1. Выполнение и представление результатов	1512	748	764	Зачет с оценкой/экзамен
2	Выполнение научных исследований.	1440	712	728	Зачет с оценкой/экзамен
3	Подготовка научного доклада и презентации.	72	36	36	Зачет с оценкой/экзамен
4	Всего	1512	748	764	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований

1.1. Выполнение научных исследований. Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе. Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2. Подготовка научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:	Раздел	
	1.1	1.2
1	2	3
Знать:		
порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий	+	+
порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+
Уметь:		
осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;	+	+
использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	+	+
выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.	+	+

Владеть:		
способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;	+	+
методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;	+	+
навыками выступлений перед учебной аудиторией.	+	+
<i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции:</i>		
Общекультурных:		
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);	+	+
способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	+	+
способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+	+
Общепрофессиональных:		
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).	+	+
Профессиональных:		
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	+	+
готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);	+	+
готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);	+	+
способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);	+	+
способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство (ПК-7).	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Материалы и технологии смарт-энергосистем» предусмотрено проведение практических занятий по программе «Производственная практика: НИР» в объеме 748 академических часов.

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

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

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

Результаты научно-исследовательской работы оформляются обучающимся в виде отчета, презентации и представляются в форме устного доклада.

- Исследование характеристик ванадиевой проточной редокс-батареи
- Моделирование стека проточной редокс-батареи
- Моделирование и расчет параметров системы проточных полей проточной батареи как ключевого элемента МЭБ
- Исследование электродных материалов для суперконденсаторов
- Моделирование параметров газовых каналов топливного элемента
- Проектирование прибора для моментального измерения напряжения на токосъемных пластинах стека проточной батареи
- Исследования влияния модификации мембран на характеристики проточной батареи
- Исследования влияния модификации электродов на характеристики проточной батареи
- Редокс-медиаторные электроды ВПРБ

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по данному виду практики в соответствии с Учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику «Производственная практика: НИР» учебным планом выделено 764 акад. часа (573 астрон. часов) самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента в соответствии с рабочей программой «Производственная практика: НИР» заключается в теоретической проработке материала

по тематике научного исследования, его систематизацию и обобщение при подготовке отчета по научно-исследовательской работе, а также на подготовку научного доклада и презентации результатов работы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Комплект оценочных средств включает:

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

1. оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой и экзамена.

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

- Исследование характеристик ванадиевой проточной редокс-батареи
- Моделирование стека проточной редокс-батареи
- Моделирование и расчет параметров системы проточных полей проточной батареи как ключевого элемента МЭБ
- Исследование электродных материалов для суперконденсаторов
- Моделирование параметров газовых каналов топливного элемента
- Проектирование прибора для моментального измерения напряжения на токосъемных пластинах стека проточной батареи
- Исследования влияния модификации мембран на характеристики проточной батареи
- Исследования влияния модификации электродов на характеристики проточной батареи
- Редокс-медиаторные электроды ВПРБ

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

11. Основные типы химических источников тока и принципы их функционирования
12. Типы материалов, используемых в химических источниках тока
13. Методы подбора ключевых компонентов и материалов
14. Методы обработки конструкционных материалов, достоинства и недостатки
15. Методы обработки ключевых материалов, достоинства и недостатки
16. Методы обработки вспомогательных материалов, достоинства и недостатки
17. Электрохимические методы измерения применительно к материалам конкретного вида ХИТ
18. Методы тестирования готового ХИТ, основные характеристики ХИТ
19. Методы улучшения характеристик проточных батарей и топливных элементов
20. Особенности утилизации отработавших ХИТ

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

8.3. Итоговый контроль освоения практики (1,2,3 семестр – зачёт с оценкой, 4 – экзамен)

Итоговый контроль освоения дисциплины включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Максимальная оценка на зачете / экзамене – 40 баллов.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой и экзамена

Зачет с оценкой по дисциплине «**Производственная практика: НИР**» проводится в 1,2,3 семестрах и включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается в 20 баллов. Максимальная оценка за зачет с оценкой составляет 40 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» зав. лабораторией _____ Петров М.М. «__» _____ 20__ г.	Министерство образования и науки Российской Федерации — _____ РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА НОЛ ЭМХИТ ДИСЦИПЛИНА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА» БИЛЕТ №1			
1	Основные физико-химические методы исследования, использованные при решении задач по тематике индивидуального научного исследования, их достоинства и недостатки.			
2	Выводы по проведенной научно-исследовательской работе и перспективы развития данной научной тематики			
Оценочный материал к билету	Вопрос	1	2	Σ
	Балл	20	20	40

Экзамен по дисциплине «**Производственная практика: НИР**» проводится в 4 семестре включает 3 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается в 15, 15 и 10 баллов соответственно. Максимальная оценка за зачет с оценкой составляет 40 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» зав. лабораторией _____ Петров М.М. «__» _____ 20__ г.	Министерство образования и науки Российской Федерации — _____ РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА НОЛ ЭМХИТ ДИСЦИПЛИНА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА» БИЛЕТ №1			
1	Основные физико-химические методы исследования, использованные при решении задач по тематике индивидуального научного исследования, их достоинства и недостатки.			

2	Выводы по проведенной научно-исследовательской работе и перспективы развития данной научной тематики					
3	Перспективы использования результатов научного исследования в практике					
Оценочный материал к билету		Вопрос	1	2	3	Σ
		Балл	15	15	10	40

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендованная литература

А. Основная литература

2. Методические рекомендации по оформлению отчетов по всем видам практик на предприятиях по разработке и производству биологически активных веществ [Текст] : учебно-методическое пособие / сост. А. В. Калистратова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 36 с.
3. Проточные химические источники тока для распределенной энергетики. Антипов А.Е., Конев Д.В., Усенко А.А., Карташова Н.В., Добровольский Ю.Д. 2020г. Издательский центр РХТУ им. Д. И. Менделеева, ISBN 978-5-7237-1786-2, 108 с.
4. Bagotskii, V. S. (Vladimir Sergeevich). Electrochemical power sources: batteries, fuel cells, and supercapacitors / Vladimir S. Bagotsky, Alexander M. Skundin, Yuriy VM. Volfkovich.
5. Литий-ионные аккумуляторы: учеб. пособие /Ю.А.Добровольский, О.В. Бушкова, Е.А. Астафьев, Е.Ю. Евщик, Р.Р.Каюмов, А.В. Корчун, О.А. Дрожжин, Е.А. Антипов. – М.:РХТУ им. Д.И. Мендлеева, 2020. – 208 с.
6. Суперконденсаторы, или Форсаж электроэнергии: учеб. пособие /А.Е. Укше, А.Е. Антипов, Ю.А.Добровольский. – М.:РХТУ им. Д.И. Мендлеева, 2020. – 96 с.

Б. Дополнительная литература

9. Бондалетова Л.И. Б811 Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.
10. Conway B.E. Electrochemical super capacitors: scientific fundamentals and technological applications. 1999
11. Electrochemistry. I. Brett, Ana Maria Oliveira. II. Title. QD553.B74 1993 541.3'7-dc20 92-29087
12. Bagotsky, V. S. (Vladimir Sergeevich). Fundamentals of electrochemistry / V. S. Bagotsky—2nd ed.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <https://scholar.google.ru> – поисковая система по статьям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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

1. 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: 24.06.2021 г.).

2. 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/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).

3. 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: 24.06.2021 г.).

4. 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 учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf (дата обращения: 24.06.2021 г.).

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

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 24.06.2021 г.).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).
6. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы по практике. Практика «Производственная практика: НИР» включает 1 раздел, состоящий из двух подразделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. «Производственная практика: НИР» начинается с выбора темы и составления программы исследования. Структуру и краткое содержание основных разделов работы планирует руководитель НИР. Контроль за выполнением плана работы осуществляется

руководителем и на контрольных точках. Обучающийся на основании изучения научно-технической литературы формулирует цель и задачи исследования. При составлении аналитического обзора по теме исследования следует пользоваться информацией, в том числе и из периодических источников. Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования обучающийся выбирает самостоятельно и обсуждает с руководителем НИР. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов обучающийся проводит самостоятельно.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

Изучение материала подразделов 1 и 2 заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы составляет по 20 баллов.

Дисциплина «Производственная практика: НИР» предусматривает подготовку и написание отчета по самостоятельно выполненной научной работе по выбранной теме. В отчет включаются сведения для составления аналитического обзора по теме НИР, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы систематизированные экспериментальные данные.

Целью выполнения научного исследования и подготовки отчета и презентации является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области химии и технологии химических источников тока и систем на их основе, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке отчета обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт выполнения научных экспериментов с привлечением различных методов исследования, изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных отчетов.

При оформлении отчета о научном исследовании следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (собеседований). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается промежуточным контролем в форме зачета с оценкой (в 1,2 и 3 семестрах) и экзамена (в 4 семестре). Максимальная оценка на зачете / экзамене составляет 40 баллов. На зачет / экзамен обучающийся представляет подготовленный отчет о НИР в форме пояснительной записки, презентацию и устный доклад, затем отвечает на вопросы по теме представленной НИР.

Доклад, презентация, ответы на вопросы оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка отчета НИР (реферата) составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и полученных на зачете / экзамене. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий взаимодействие студента с руководителем практики (научно-исследовательской работы) полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем программы практики (НИР) и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, руководящих НИР, является выработка у обучающихся навыков выполнения научно-исследовательской работы и обобщения и обработки полученных результатов.

Научный руководитель НИР:

- совместно с обучающимся составляет программу научно-исследовательской работы и устанавливает календарные сроки её проведения;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом ее выполнения;
- рекомендует обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах;
- оказывает помощь по вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;
- участвует в работе комиссии по защите отчетов студентов по НИР.

Выдавая задание с указанием темы научного исследования, направленного на решение конкретных научных задач по получению потенциальных или известных биологически активных веществ и изучению их свойств, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- о постановке цели и определению задач исследования;
 - о выборе методов исследования для решения конкретных научных задач.
- Необходимо обратить внимание на составление программы исследования и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Помочь обучающимся сформулировать цель и задачи исследования. Следует уделить особое внимание анализу, интерпретации и обобщению результатов исследования; формулированию выводов по работе.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий консультации студентов и контроль освоения программы практики (НИР) полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем программы практики (НИР) и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в

случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации и практические занятия, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки материалов (промежуточных отчетов) в электронном виде; самостоятельная работа.

При реализации РП практики в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости консультации проводятся в режиме онлайн;
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

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, практикам и ГИА основной образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Материалы и технологии smart-энергосистем».

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому
-------	--------------------	---	---

			предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ
3	ЭБС «Научноэлектронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ	Электронные издания, электронные версии периодических или неперіодических изданий
4	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, 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

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

– Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/> Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

– Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/> В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

– BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/> База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

– Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/> Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

– US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/> Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

– Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/> Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**» проводятся в форме самостоятельной работы студента и практических занятий.

«Производственная практика: НИР» проводится с использованием материально-технической базы НОЛ ЭМХИТ, а также сторонних организаций – партнеров РХТУ им Д.И. Менделеева.

13.1. Средства обеспечения освоения дисциплины

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, которая также оснащена компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для проведения студентами самостоятельной работы.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, демонстрационные стенды.

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

Персональные компьютеры и ноутбуки, укомплектованные программными средствами; МФУ; проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки; кафедральная библиотека изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора и поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	ISIS Draw	Бесплатная программа	-	Бессрочная
2	Inkscape	Бесплатная программа	-	Бессрочная
3	paint.NET	Бесплатная программа	-	Бессрочная
4	Autodesk Fusion 360	Бесплатная программа	-	Бессрочная
5	OpenOffice	Бесплатная программа	-	Бессрочная
6	Open Office Calc	Бесплатная программа	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Выполнение научных исследований.	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий в области ХИТ. <i>Умеет:</i> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы	Оценка за контрольные работы №1, 2. Оценка на зачете. Оценка на экзамене

	магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией	
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.	<i>Знает:</i> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры <i>Умеет:</i> – выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий <i>Владеет:</i> – способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; – способностью на практике использовать умения и навыки в	Оценка за контрольные работы №1, 2. Оценка на зачете. Оценка на экзамене

	организации научно-исследовательских и проектных работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией	
--	---	--

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«Производственная практика: НИР»
основной образовательной программы
18.04.01 «Химическая технология»
«Материалы и технологии смарт-энергосистем»
 Форма обучения: очная

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

**Магистерская программа - «Материалы и технологии smart
энергосистем»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол № _____

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020 г.

Программа составлена сотрудниками научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока» д.х.н, профессором А. Е. Антиповым, к.ф.-м.н., ассистентом М.М. Петровым, ассистентом Л.З. Абунаевой.

Рабочая программа одобрена на заседании научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока», протокол №____ от «_____» _____ 20__ г.

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	53
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ	53
3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	54
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	55
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	55
4.2. Содержание разделов дисциплины.....	55
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	56
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	58
6.1. Практические занятия	58
6.2. Лабораторные занятия	58
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	58
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	58
8.1. Требования к отчету о прохождении практики	59
8.2. Примерная тематика отчетов по практике	59
8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики	60
(зачет с оценкой).....	60
8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.....	60
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	61
9.1. Рекомендованная литература	61
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	61
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	61
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	63
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	66
13.1. Средства обеспечения освоения дисциплины	66
13.2. Учебно-наглядные пособия	66
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства	66
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	66
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	66
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	67
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	68

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки **18.04.01 – «Химическая технология»**; по магистерской программе «Материалы и технологии smart энергосистем», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом **научно-образовательной лаборатории «Электроактивные материалы и химические источники тока»** (ранее – лаборатория «Электроактивные материалы и электрохимическая энергетика») РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку Учебного плана к блоку «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» и рассчитана на проведение практики в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины, предусмотренные учебным планом и имеют теоретическую и практическую подготовку в области материалов и технологии химических источников тока и систем на их основе.

Цели практики - выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

- окончательное формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области материалов и технологий химических источников тока и систем на их основе
- совершенствование навыков оформления и представления результатов научных исследований.

Способ проведения практики: **стационарная**.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики при подготовке магистров по направлению **18.04.01 «Химическая технология»**; магистерская программа «Материалы и технологии smart энергосистем» способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональных:

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

Профессиональных:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);
- готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);
- способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);
- способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Знать:

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

Уметь:

- 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 на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Материалы и технологии smart

энергосистем». Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	—	—
Самостоятельная работа (СР):	5,99	215,6
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	4,99	179,6
Индивидуальное задание	1	36
Зачет с оценкой:	0,011	0,4
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	—	—
Самостоятельная работа (СР):	5,99	161,7
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	4,99	134,7
Индивидуальное задание	1	27
Зачет с оценкой:	0,011	0,3
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	Объем раздела практики
1	Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики – научно-исследовательской работы	16
2	Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы.	200
3	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики – научно-исследовательской работы.

Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности, по технике безопасности работы с веществами

повышенной опасности. Составление частной инструкции по технике безопасности в соответствии с особенностями объектов и методов исследования по утвержденной тематике ВКР.

Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы.

Тематика преддипломной практики студентов магистратуры определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и проводится в научно-исследовательском формате (выполнении научно-исследовательской работы).

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

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

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

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

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:	Раздел			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Знать:				
физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;	+	+	+	+
экономические показатели технологии;	+	+	+	+
комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.	+	+	+	+
Уметь:				
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.	+	+	+	+

<i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции:</i>				
Общекультурных:				
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+	+	+
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+	+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+	+	+	+
Общепрофессиональных:				
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 защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).	+	+	+	+
Профессиональных:				
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+	+	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	+	+	+	+
готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических	+	+	+	+

нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки (ПК-4);				
готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);	+	+	+	+
способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий (ПК-6);	+	+	+	+
способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство (ПК-7).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по данному виду практики в соответствии с Учебным планом не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по данному виду практики в соответствии с Учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Практика «**Преддипломная практика**» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 академических часов (162 астроном. часа). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

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

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

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики «Преддипломная практика» (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60

баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Материалы и технологии смарт-энергосистем».

Отчет о прохождении дисциплины должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики;
- цели и задачи научной работы;
- анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
- сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
- основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;
- список использованных литературных источников.

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

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

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

8.2. Примерная тематика отчетов по практике

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

Примерная тематика отчетов по дисциплине представлена ниже:

- Исследование характеристик ванадиевой проточной редоск-батареи

- Моделирование стека проточной редокс-батареи
- Моделирование и расчет параметров системы проточных полей проточной батареи как ключевого элемента МЭБ
- Исследование электродных материалов для суперконденсаторов
- Моделирование параметров газовых каналов топливного элемента
- Проектирование прибора для моментального измерения напряжения на токосъемных пластинах стека проточной батареи
- Исследования влияния модификации мембран на характеристики проточной батареи
- Исследования влияния модификации электродов на характеристики проточной батареи
- Редокс-медиаторные электроды ВПРБ

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

1. Постановка цели и задачи исследования.
2. Определение актуальности темы работы и научной новизны объектов исследования.
3. Практическая значимость результатов исследования.
4. Особенности механизмов проводимых реакций.
5. Особенности методик исследований, используемых в работе (известных ранее, усовершенствованных автором или оригинальных)
6. Полученные результаты и их анализ.
7. Выводы сделанные на данном этапе исследования и перспективы развития данной научной темы.
8. Научное и практическое значение полученных результатов.
9. Особенности аналитических методов использованных при доказательстве структуры полученных соединений.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «Преддипломная практика» включает 2 контрольных вопроса, оценивающихся по 20 баллов. Максимальная оценка за зачет с оценкой составляет 40 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» зав. лабораторией _____ Петров М.М. «__» _____ 20__ г.	Министерство образования и науки Российской Федерации — _____ РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА НОЛ ЭМХИТ ДИСЦИПЛИНА «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА» БИЛЕТ №1
1	Определение актуальности темы работы и научной новизны объектов исследования.

2	Основные физико-химические методы исследования, использованные при решении задач по тематике индивидуального научного исследования, их достоинства и недостатки.			
Оценочный материал к билету	Вопрос	1	2	Σ
	Балл	20	20	40

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендованная литература

А. Основная литература

- Методические рекомендации по оформлению отчетов по всем видам практик на предприятиях по разработке и производству биологически активных веществ [Текст] : учебно-методическое пособие / сост. А. В. Калистратова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 36 с.
- Проточные химические источники тока для распределенной энергетики. Антипов А.Е., Конев Д.В., Усенко А.А., Карташова Н.В., Добровольский Ю.Д. 2020г. Издательский центр РХТУ им. Д. И. Менделеева, ISBN 978-5-7237-1786-2, 108 с.
- Bagotskii, V. S. (Vladimir Sergeevich). Electrochemical power sources: batteries, fuel cells, and supercapacitors / Vladimir S. Bagotsky, Alexander M. Skundin, Yuriy VM. Volfkovich.
- Литий-ионные аккумуляторы: учеб. пособие /Ю.А.Добровольский, О.В. Бушкова, Е.А. Астафьев, Е.Ю. Евщик, Р.Р.Каюмов, А.В. Корчун, О.А. Дрожжин, Е.А. Антипов. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 208 с.
- Суперконденсаторы, или Форсаж электроэнергии: учеб. пособие /А.Е. Укше, А.Е. Антипов, Ю.А.Добровольский. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 96 с.

Б. Дополнительная литература

- Бондалетова Л.И. Б811 Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.
- Conway B.E. Electrochemical super capacitors: scientific fundamentals and technological applications. 1999
- Electrochemistry. I. Brett, Ana Maria Oliveira. II. Title. QD553.B74 1993 541.3'7-dc20 92-29087
- Bagotsky, V. S. (Vladimir Sergeevich). Fundamentals of electrochemistry / V. S. Bagotsky—2nd ed.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <https://scholar.google.ru> – поисковая система по статьям

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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

1. 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: 24.06.2021 г.).

2. 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/fgosvo/93/91/5/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).

3. 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: 24.06.2021 г.).

4. 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 учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE_1.pdf (дата обращения: 24.06.2021 г.).

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

7. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 24.06.2021 г.).
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).
9. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.06.2021 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологи

Преддипломная практика проводится в 4 семестре в течение 4 недель в форме самостоятельной работы обучающегося.

Как правило, практика проводится на кафедре, на которой обучается студент, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося или на предприятии, профиль которого соответствует тематике выпускной квалификационной работы. При составлении календарного плана практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

За время прохождения практики обучающийся обязан собрать необходимый материал и выполнить основную часть выпускной квалификационной работы.

Программа практики изменяется в зависимости от того, выполняется ли выпускная квалификационная работа в форме научно-исследовательской либо расчетно-графической работы

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

Требования к отчету о прохождении практики представлены в разделе 8.1 настоящей программы. Именные темы выпускных квалификационных работ представлены в разделе 8.2 программы.

Результаты выполнения требований к преддипломной практике оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий взаимодействие студента с руководителем практики полностью или частично проводится в режиме онлайн. Объем программы практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство преддипломной практикой студентов, является выработка у обучающегося соответствующих компетенций и понимания их необходимости для дальнейшей работы в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

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.

Преподаватель должен предоставлять обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по тем или иным темам и направлениям выпускной квалификационной работы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий консультации студентов и контроль освоения программы практики полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем программы практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации и практические занятия, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки материалов (промежуточных отчетов) в электронном виде; самостоятельная работа.

При реализации РП практики в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости консультации проводятся в режиме онлайн;
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по

			естественным и техническим наукам.
2	Электронно библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ
3	ЭБС «Научноэлектронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ	Электронные издания, электронные версии периодических или неперидических изданий
4	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, 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

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

– Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/> Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

– Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/> В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

– BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/> База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

– Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/> Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

– US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/> Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

– Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/> Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС
свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом практика «**Преддипломная практика**» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Средства обеспечения освоения дисциплины

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, которая также оснащена компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет для проведения студентами самостоятельной работы.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, демонстрационные стенды.

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

Персональные компьютеры и ноутбуки, укомплектованные программными средствами; МФУ; проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки; кафедральная библиотека изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора и поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	ISIS Draw	Бесплатная программа	-	Бессрочная
2	Inkscape	Бесплатная программа	-	Бессрочная

3	paint.NET	Бесплатная программа	-	Бессрочная
4	Autodesk Fusion 360	Бесплатная программа	-	Бессрочная
5	OpenOffice	Бесплатная программа	-	Бессрочная
6	Open Office Calc	Бесплатная программа	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики – научно-исследовательской работы	<i>Знает:</i> – физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы; – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – 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	Оценка за отчет по практике

	магистратуры.	
Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы.	<i>Знает:</i> – физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы; – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – 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 отчет по практике Оценка, полученная на зачете по практике

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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

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

Дополнения и изменения к рабочей программе
«Преддипломная практика»
основной образовательной программы
18.04.01 «Химическая технология»
«Материалы и технологии смарт-энергосистем»
 Форма обучения: очная

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