

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет неорганической химии и технологии

Кафедра технологии электрохимических производств

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

_____ Н.Р. Кокина

«__» _____ 20__ г.

Программа практики

Производственная практика

Научно-исследовательская работа

Направление подготовки **18.04.01 Химическая технология**

Магистерская программа **Электрохимические процессы и
производства**

Квалификация (степень) **Магистр**

Форма обучения **очная, заочная**

Иваново, 2018 г.

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Вид практики – производственная практика.

Типы практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения практики (научно-исследовательская работа): стационарная, выездная.

Форма проведения - дискретно

2. Цели освоения практики «Научно-исследовательская работа»

Целями освоения практики «Научно-исследовательская работа» являются:

- формирование у студентов представлений о методологии научных исследований;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

3. Место практики «Научно-исследовательская работа» в структуре ООП магистратуры

Практика «Научно-исследовательская работа» (НИР) относится к Блоку 2. Для ее освоения предполагается использование компетенций, полученных студентами при освоении программы бакалавриата по направлению «Химическая технология», профиль «Технология электрохимических производств и источников электрической энергии».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Студент должен иметь представление:

- о физико-химических основах электрохимических процессов, их преимуществах и недостатках;
- о физико-химических свойствах растворов;
- об общих принципах проведения эксперимента при исследовании электрохимических систем.

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- теорию и практику технологических процессов;
- основы химических и физико-химических методов анализа;
- литературу по физической химии и электрохимии;
- основные закономерности химии растворов и теоретической электрохимии;
- основные приборы, применяемые для проведения электрохимических исследований;

уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;
- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- планировать и проводить физико-химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения;
- осуществлять поиск необходимой информации в книгах, электронных ресурсах, сети интернет, собирать и систематизировать необходимую информацию;

владеть:

- основными навыками работы и поиска информации в компьютерной сети Internet;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

- методами измерений физико-химических параметров;
- навыками обработки экспериментальных данных физико-химических экспериментов с помощью современного программного обеспечения.

4. Компетенции обучающегося в результате освоения практики (научно-исследовательская работа)

Обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- новые методы исследования электрохимических систем;
- приемы организации научно-исследовательских работ;
- приемы организации проектных работ;
- основные проблемы в области электрохимических технологий, методы и средства их решения;
- роль и возможности современных методов исследования, компьютерных технологий, области их применения в научных исследованиях и современные тенденции развития;

уметь:

- применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании электрохимических процессов,
- правильно выбирать оборудование для исследования различных процессов электрохимической технологии;
- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских работ; самостоятельно приобретать и использовать их в практической деятельности;

владеть:

- техникой проведения электрических и электрохимических измерений;
- методами анализа результатов,
- информацией об современных и перспективных методах исследования электрохимических

5. Структура практики «Научно-исследовательская работа»
приведена в приложении 1.

5.1. Содержание практики «Научно-исследовательская работа»

Программа научно-исследовательской работы магистрантов включает в себя следующие этапы:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области электрохимии и электрохимической технологии;

- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой планируется проведение НИР, анализ ее актуальности;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи исследования;
- участие в создании экспериментальных установок, отработке методик измерений и проведении научных исследований по теме работы;
- участие в составлении отчета (раздела отчета) по теме или ее разделу, подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к ее публикации.

По результатам научно-исследовательской работы в каждом семестре магистрант оформляет отчет.

Лекционные занятия в рамках проведения научно-исследовательской работы не предусматриваются.

Лабораторные занятия как аудиторные проводятся индивидуально каждым магистрантом по теме своей работы под руководством преподавателя.

Семинарские занятия проводятся один раз в две недели на первом курсе и еженедельно на втором курсе. Программа семинарских занятий предусматривает обсуждение в активной форме общих для данной магистерской программы вопросов, а также заслушивание и обсуждение докладов магистрантов по анализу литературных данных, результатам эксперимента.

Основной формой научно-исследовательской работы студентов является самостоятельная работа – как по количеству отводимых часов, так и по содержанию. Отдельные элементы самостоятельной работы приведены в Приложении 1.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике «Научно-исследовательская работа»

Приведен в приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении Б приведены паспорта компетенций.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения практики «Научно-исследовательская работа»:

Литература для самостоятельной работы выбирается в зависимости от направления исследования под руководством преподавателя.

9. Материально-техническое обеспечение практики «Научно-исследовательская работа»

Материально-технической базой НИР являются научно-исследовательские установки, измерительная аппаратура, приборы и компьютеры кафедры технологии электрохимических производств, приборная база Центра коллективного пользования ИГХТУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТЭП _____ Шеханов Р.Ф.

Программа одобрена на заседании кафедры № протокола ____ от _____ 2018 г.

**Структура практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Форма обучения - очная

Для учебных планов года начала подготовки студентов 2017, 2018
Общая трудоемкость составляет 42 зачетные единицы, 1512 часов

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр | | | |
|---|------------------|---------|-----|-----|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | 546 | 78 | 78 | 110 | 280 |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 546 | 78 | 78 | 110 | 280 |
| Самостоятельная работа (всего) | 966 | 138 | 138 | 214 | 476 |
| В том числе: | | | | | |
| Подбор и анализ литературы по теме работы | 100 | 15 | 15 | 20 | 50 |
| Обработка результатов | 156 | 25 | 25 | 30 | 76 |
| Анализ и обсуждение результатов работы | 271 | 38 | 38 | 45 | 150 |
| Подготовка семестровых отчетов по работе | 90 | 20 | 20 | 25 | 25 |
| Написание и оформление публикаций | 145 | 20 | 20 | 30 | 75 |
| Написание и оформление магистерской диссертации | 204 | 20 | 20 | 64 | 100 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачеты с оценкой | ЗаО | ЗаО | ЗаО | Защита диссертации |
| Общая трудоемкость час | 1512 | 216 | 216 | 324 | 756 |
| зач. ед. | 42 | 6 | 6 | 9 | 21 |

Форма обучения - заочная

Для учебных планов года начала подготовки студентов 2017, 2018
Общая трудоемкость составляет 42 зачетные единицы, 1512 часов

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр | | | | |
|---|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 78 | 78 | 80 | 110 | 200 |
| В том числе: | | | | | | |
| Лекции | | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 1512 | 144 | 108 | 324 | 504 | 432 |
| В том числе: | | | | | | |
| Подбор и анализ литературы по теме работы | 100 | 30 | 10 | 80 | 110 | 80 |

| | | | | | | |
|---|------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| Обработка результатов | 156 | | 25 | 80 | 110 | 82 |
| Анализ и обсуждение результатов работы | 271 | 10 | 28 | 59 | 110 | 90 |
| Подготовка семестровых отчетов по работе | 90 | 10 | 15 | 25 | 25 | 20 |
| Написание и оформление публикаций | 145 | | 10 | 20 | 39 | 20 |
| Написание и оформление магистерской диссертации | 204 | | 20 | 60 | 110 | 140 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачеты с оценкой | ЗаО | ЗаО | ЗаО | ЗаО | Защита диссертации |
| Общая трудоемкость час зач. ед. | 1512 | 144 | 108 | 324 | 504 | 432 |
| | 42 | 4 | 3 | 9 | 14 | 12 |

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРАКТИКЕ**

«Научно-исследовательская работа»

(наименование дисциплины)

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки)

Электрохимические процессы и производства

(профиль/название магистерской программы)

магистр

(уровень подготовки)

Иваново, 2018

1. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения практики.

- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

2. Паспорт фонда оценочных средств по практике Научно-исследовательская работа

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) | Контролируемые компетенции (или их части) | Оценочные средства | |
|-------|--|---|---------------------------|--------|
| | | | Вид | Кол-во |
| 1 | Обзор литературных источников, формулирование целей и задач исследования | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование | 1 |
| 2 | Современное состояние отрасли науки, цели и задачи исследования | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Научный доклад на кафедре | 1 |
| 3 | Результаты научных исследований | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Научный доклад на кафедре | 1 |
| 4 | Результаты научных исследований | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Научный доклад на кафедре | 1 |
| Всего | | | | 4 |

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня компетенций)** | Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале) | | | | |
|------------------------------|--|--|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Минимальный уровень | <p>Владеть:</p> <p>-общими представлениями о методах исследования электрохимических систем, применяемом оборудовании; начальными навыками анализа имеющейся научно-технической информации по физико-химическим методам исследования</p> <p>Уметь:</p> <p>-правильно оценивать возможности применения различных методов</p> | | | + | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|---|---|
| | <p>исследования электрохимических систем, проводить статистическую обработку результатов измерений</p> <p>Знать:</p> <p>-общие представления о планировании эксперимента, теоретических основах физико-химических методов исследования</p> | | | | | |
| Базовый уровень | <p>Владеть:</p> <p>-уверенными навыками анализа имеющейся научно-технической информации по физико-химическим методам исследования, навыками выбора оптимальных методик и оборудования для исследования электрохимических систем</p> <p>Уметь:</p> <p>-при консультационной поддержке применять оборудование для физико-химических методов исследования, правильно планировать эксперимент и оценивать возможности применения различных методов исследования</p> <p>Знать:</p> <p>-теоретические основы физико-химических методов исследования основные особенности проведения различных физико-химических измерений</p> | | | | + | |
| Продвинутый уровень | <p>Владеть:</p> <p>-устойчивыми навыками самостоятельного проведения физико-химических исследований электрохимических систем, поиска и изучения научно-технической информации в области исследования электрохимических процессов</p> <p>Уметь:</p> <p>-самостоятельно применять теоретические знания для выбора оптимального оборудования, обеспечивающего получение высокой точности и достоверности физико-химических исследований электрохимических систем</p> <p>Знать:</p> <p>-в совершенстве особенности проведения различных физико-химических измерений, математической обработки</p> | | | | | + |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| | полученных результатов, особенности их применения для исследований различных видов электрохимических систем | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков (и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций)

Вопросы и положения, выносимые на собеседования и научные доклады:

- современное состояние электрохимических производств, проблемы и перспективы развития;
- современное состояние и последние достижения отечественной и зарубежной фундаментальной и прикладной науки, имеющей отношение к тематике исследований;
- формулирование целей и задач исследований;
- формулирование научной новизны и практической значимости выполняемых исследований;
- предполагаемые методы и подходы к решению поставленных задач исследований;
- интерпретация результатов физико-химических исследований, оценка корректности проведенных научных экспериментов;
- предположения и гипотезы о вероятных механизмах исследуемых процессов;
- математическая обработка и математическое моделирование полученных экспериментальных данных;
- соответствие проведенных исследований и полученных результатов заявленным целям и задачам научной работы;
- полнота отражения полученных результатов в периодических научных журналах, сборниках и прочих научно-технических изданиях.

Примерный перечень тем научно-исследовательских работ студентов

1. Разработка методики синтеза углеродных материалов с развитой поверхностью
2. Исследование свойств поверхности углеродных материалов
3. Исследование процессов электроосаждения сплавов
4. Исследование процессов электроосаждения композиционных покрытий
5. Исследование факторов, влияющих на рассеивающую способность электролитов
6. Исследование процессов химической металлизации диэлектриков и металлов
7. Исследование процессов химического оксидирования и фосфатирования
8. Исследование процессов коррозии углеродистых сталей
9. Изучение процессов восстановления кислорода на углеродных материалах
10. Исследование анодного поведения металлов в различных средах
11. Разработка составов электролитов для электрохимического и химического полирования металлов
12. Разработка электролитов для электрохимического оксидирования алюминия и титана
13. Физико-химические свойства покрытий сплавами металлов
14. Осаждение композиционных электрохимических покрытий с наноразмерной твердой фазой

15. Модификация поверхности титановых сплавов перед нанесением гальванических покрытий
16. Разработка ингибиторов коррозии сталей и сплавов

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:

1. Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов
2. Положение о практике обучающихся.