

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования "Пермский**  
**государственный национальный исследовательский**  
**университет"**

Авторы-составители: **Шеин Анатолий Борисович**

Программа производственной практики  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ) ПРАКТИКА**  
Код УМК 87103

Утверждено  
Протокол №6  
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Вид практики, способ и форма проведения практики**

Вид практики **производственная**

Тип практики **практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

## **2. Место практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика « Производственная (научно-исследовательская) практика » входит в Блок « Блок2.А.00 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **18.06.01** Химическая технология

направленность Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

### **Цель практики :**

Цель УМК - систематизация, закрепление и расширение полученных профессиональных теоретических знаний по дисциплинам направления подготовки 18.06.01 Химические технологии; формирование и развитие профессиональных умений и навыков в подготовке, организации и проведении научных экспериментов в области коррозиологии; овладение необходимыми профессиональными компетенциями по направленности подготовки «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии»; сбор фактического материала для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

.

### **Задачи практики :**

Задачи производственной (научно-исследовательской) практики:

- ознакомление с программой научно-исследовательских работ той организации (отдела, лаборатории НИИ, кафедры), в которой проводится практика;
- овладение современными методами и методологией научного исследования;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно- исследовательской деятельности;
- накопление опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

В соответствие с видами и задачами профессиональной деятельности, практика может включать в себя:

- изучение установок, аппаратуры, приборов, методик и техники эксперимента; проведение теоретических и экспериментальных исследований; обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента;
- компьютерное моделирование изучаемых химических процессов и явлений; получение научно значимых результатов; подготовка и анализ литературных источников, необходимых для написания научного доклада; подготовка отчета и возможных публикаций.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения**

В результате прохождения практики **Производственная (научно-исследовательская) практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**18.06.01** Химическая технология (направленность : Технология электрохимических процессов и защита от коррозии)

**ОПК.1** способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий

**ОПК.3** способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований

**ПК.2** Владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в избранной области химических технологий

**УК.6** способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

#### 4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Целью производственной (научно-исследовательской) практики аспиранта является приобретение практических навыков самостоятельного ведения научно-исследовательской работы, закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных, практических, лабораторных и учебно-исследовательских занятий, а также приобщение аспиранта к социальной среде с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

<b>Направления подготовки</b>	18.06.01 Химическая технология (направленность: Технология электрохимических процессов и защита от коррозии)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	3,6,9
<b>Объем практики (з.е.)</b>	36
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	1296
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (3 триместр) Экзамен (6 триместр) Экзамен (9 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Производственная (научно-исследовательская) практика. 1 уч.период</b>		
432	В течение первого триместра (3-го на очном отделении и 6-го на заочном отделении) производственная (научно-исследовательская) практика аспиранта должна быть направлена на закрепление теоретических и методологических знаний и навыков в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме диссертации, отработку навыков постановки научно-исследовательской задачи, выбор методологии исследовательской деятельности. Основное содержание практики должно быть связано с освоением комплексных методик подготовки образцов и растворов для коррозионных испытаний, проведения различных видов поляризационных исследований, компьютерного моделирования, анализа и обработки результатов.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
<b>Отработка методов подготовки образцов и растворов для коррозионных исследований</b>		
108	Отрабатываются методики гравиметрических испытаний, процедуры шлифовки и полировки образцов, приготовления растворов различных концентраций.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик снятия поляризационных кривых		
108	Отрабатываются методики работ на потенциостатах Solartron, Autolab, Ellins и методики изготовления электродов.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик получения циклических вольтамперограмм		
108	Отрабатываются методики получения циклических вольтамперограмм и их анализ.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик компьютерного анализа и расчетов скорости коррозии по данным поляризационных и аналитических измерений		
108	Отрабатываются методы расчета и компьютерного анализа поляризационных кривых, методики сравнительного анализа	Место проведения научно-исследовательской работы -

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	данных, полученных различными методами.	стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Производственная (научно-исследовательская) практика. 2 уч.период		
432	В течение второго триместра практики (6-го на очном отделении) производственная (научно-исследовательская) практика аспиранта должна быть направлена на расширение и углубление теоретических и методологических знаний и навыков в области теоретической электрохимии и коррозиологии (раздел Электрохимическая импедансная спектроскопия), самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме диссертации по данному разделу исследований, отработку навыков постановки научно-исследовательской задачи, выбор методологии исследовательской деятельности. Основное содержание практики должно быть связано с освоением комплексных методик подготовки образцов и растворов, проведения различных видов исследований методом электрохимической импедансной спектроскопии, компьютерного моделирования, анализа и обработки результатов, освоения методик построения и анализа эквивалентных электрических схем. В результате выполнения программы практики по данному разделу аспирант должен подготовить научную публикацию (публикации), отражающую использование метода электрохимической импедансной спектроскопии в экспериментальной части его диссертации. Кроме того, аспирант приобретает навыки проведения физико-механических испытаний образцов при воздействии агрессивных сред, осваивает методики работ на разрывной машине, испытывает образцы, исследуемые в экспериментальной части его собственной диссертационной работы, готовит публикацию.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик физико-механических испытаний на разрушение при одновременном воздействии агрессивной среды		

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
132	Отрабатываются методики физико-механических испытаний металлических образцов с использованием разрывной машины.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик изучения коррозионных процессов методом электрохимической импедансной спектроскопии		
150	Отрабатываются методики изучения коррозионных процессов методом электрохимической импедансной спектроскопии с использованием импедансметров Solartron, Autolab, Ellins.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик изучения наводороживания металлов		
150	Отрабатываются методы изучения наводороживания металлов по изменению физико-механических характеристик после катодной поляризации.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Производственная (научно-исследовательская) практика. 3 уч.период		
432	В течение третьего триместра практики (9-го на очном отделении) производственная (научно-исследовательская) практика аспиранта должна быть направлена на расширение и углубление теоретических и методологических знаний и навыков в области химического материаловедения (раздел Методы металлографии, электронной микроскопии, микрорентгеноспектрального анализа), самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме диссертации по данному разделу исследований, отработку навыков постановки научно-исследовательской задачи, выбор методологии исследовательской деятельности. Основное содержание практики должно быть связано с освоением комплексных методик подготовки образцов к металлографическим, микроскопическим и рентгеноспектральным исследованиям, проведением различных видов исследований методами структурных исследований, компьютерного моделирования, анализа и обработки результатов. В результате выполнения программы практики по данному разделу аспирант должен подготовить научную публикацию (публикации), отражающую использование методов металлографии, электронной микроскопии и микрорентгеноспектрального анализа в экспериментальной части его диссертации.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик металлографических исследований		
132	Отрабатываются методики металлографических исследований металлов и сплавов на металлографическом микроскопе Olympus.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Отработка методик электронномикроскопических исследований		



Количество часов	Содержание работ	Место проведения
150	отрабатываются методики электронномикроскопических исследований и микрорентгеноспектрального анализа на сканирующем электронном микроскопе Hitachi-3400N.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
<u>Отработка методик микрорентгеноспектрального анализа</u>		
150	Отрабатываются методики микрорентгеноспектрального анализа с использованием рентгеновского дифрактометра Brucker-Advance.	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.

## **5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики**

### **Основная**

1. Кайль, Я. Я. Учебно-методическое пособие по организации прохождения всех видов практик и выполнения научно-исследовательских работ / Я. Я. Кайль, Р. М. Ламзин, М. В. Самсонова. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-9669-1862-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/82560.html>
2. Астанина, С. Ю. Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения) : монография / С. Ю. Астанина, Н. В. Шестак, Е. В. Чмыхова. — Москва : Современная гуманитарная академия, 2012. — 156 с. — ISBN 978-5-8323-0832-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16934>
3. Шишкин, В. Г. Научно-исследовательская и практическая работа студентов : учебно-методическое пособие / В. Г. Шишкин, Е. В. Никитенко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-7782-3955-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/98773.html>

### **Дополнительная**

1. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 76 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72577.html>
2. Сидоренко, Г. А. Научно-исследовательская практика : учебное пособие / Г. А. Сидоренко, В. А. Федотов, П. В. Медведев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 99 с. — ISBN 978-5-7410-1667-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71292.html>

## **6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики**

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека

<http://www.diss.rsl.ru> Электронная библиотека диссертаций

<http://www.scopus.com> Научная электронная библиотека

<http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html> Электронная библиотека химического факультета МГУ

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

Образовательный процесс по практике **Производственная (научно-исследовательская) практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**[student.psu.ru](http://student.psu.ru)**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Самостоятельная работа: «Лаборатория по электрохимии и коррозии металлов», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории. Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

5. Групповые (индивидуальные) консультации и текущий контроль: Аудитория для текущего контроля, консультаций, оснащенная проектором, экраном для проектора, доской. Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета.

Выездная производственная (научно-исследовательская) практика проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры на имеющемся в данных организациях научном оборудовании.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В результате научно-исследовательской практики обучающийся аспирант должен:

- научиться формулировать научную проблематику в соответствующей сфере;
- освоить методологии и методики решения практических профессиональных задач;
- углубленно изучить теоретические основы дисциплины по теме научно-исследовательской работы;
- ознакомиться с приборами и освоить методики, которые будут использованы при выполнении итоговой научно-исследовательской работы;
- научиться использовать методы обработки получаемых экспериментальных данных и их интерпретации;
- научиться делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований;
- приобрести навыки подготовки научных публикаций.

Аспирант при прохождении практики обязан:

- пройти инструктажи по охране труда: вводный и на рабочем месте;
- строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- подчиняться правилам внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой он проходит практику;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- предоставлять научному руководителю периодические отчеты о выполнении заданий в письменной либо устной форме (по требованию руководителя);

В ходе прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен систематически вести записи в рабочем журнале, содержащем результаты наблюдений, расчеты и т.д. По мере накопления материала аспирант обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

Для аспирантов из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании их письменного заявления организация практики реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. При этом обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг помощника, оказывающего такому обучающемуся

необходимую техническую помощь, обеспечение удобного доступа в здания и помещения, где проходят практики, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований доступности для обучающихся и рекомендаций медико-социальной экспертизы, отраженных в индивидуальной программе реабилитации инвалида. При направлении инвалида или лица с ОВЗ в организацию, на предприятие для прохождения производственной практики руководитель согласовывает с предприятием условия ее прохождения и виды деятельности с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. Для освоения теоретической части практики инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется возможность использования электронных технологий, дистанционного освоения материала путем предоставления заданий и их контроля через интернет, а также индивидуальных консультаций с применением как электронной почты, так и визуального общения с использованием «Скайп».

При выполнении экспериментальной части практики по мере необходимости предоставляются дополнительные средства защиты, осуществляется индивидуальная помощь учебно-вспомогательного персонала, а также другие мероприятия с учетом нозологий заболевания обучающихся.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.

#### Индикаторы и критерии их оценивания

#### ОПК.3

**способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.3</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	Знает способы анализа результатов НИР, умеет обобщать полученные научные результаты, владеет методами публичного представления результатов выполненных научных исследований	<p><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает способы анализа результатов НИР, не умеет обобщать полученные научные результаты, не владеет методами публичного представления результатов выполненных научных исследований</p> <p><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Способен к первичному анализу результатов НИР, имеет некоторое представление об их обобщении и публичном представлении</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Знает ряд способов анализа результатов НИР, умеет обобщать полученные научные результаты с помощью научного руководителя, владеет методами публичного представления результатов выполненных научных исследований</p> <p><b>Отлично</b></p> <p>Знает способы анализа результатов НИР, умеет самостоятельно обобщать полученные научные результаты и сравнивать с литературными аналогами, в полной мере владеет методами публичного представления результатов выполненных научных исследований</p>

#### ОПК.1

**способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.1</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и	Уметь: использовать при планировании и проведении собственных исследований данные о современном состоянии науки (коррозиологии), основных	<p><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Научно-исследовательская практика не соответствует индивидуальному плану аспиранта, количество неправильных ответов по теоретическому материалу превышает количество допустимых для</p>

<p>прикладных научных исследований в области химических технологий</p>	<p>направлениях научных разработок в данной области, приоритетных задачах; проводить собственные исследования с учетом современного состояния норм и порядка внедрения результатов научных исследований и разработок в практику. Владеть навыками: анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований в области химических технологий; анализа достоверности полученных результатов; проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки; публичной презентации результатов собственных исследований и разработок.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> положительной оценки.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Выполненная научно-исследовательская практика не полностью соответствуют индивидуальному плану аспиранта, не полные знания теоретического материала. Наличие неточностей в ответах.</p> <p><b>Хорошо</b> Твердые и достаточно полные знания теоретического материала, соответствие выполненной научно-исследовательской практики индивидуальному плану аспиранта. Последовательные и правильные, но недостаточно развернутые ответы на основные вопросы. Правильные ответы на дополнительные вопросы. Ссылки в ответах на вопросы на отдельные материалы рекомендованной литературы.</p> <p><b>Отлично</b> Глубокие исчерпывающие знания теоретического материала и полное соответствие выполненной научно-исследовательской практики индивидуальному плану аспиранта. Логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на все основные вопросы. Правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.</p>
--	---	--

## ПК.2

**Владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в избранной области химических технологий**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2</b> Владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в избранной области химических технологий</p>	<p>Иметь представление: – о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах; – о порядке внедрения результатов научных</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Научно-исследовательская практика не соответствует индивидуальному плану аспиранта, количество неправильных ответов по теоретическому материалу превышает количество допустимых для положительной оценки.</p> <p><b>Удовлетворительно</b></p>

	<p>исследований и разработок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о принципах работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по прикладной электрохимии и коррозиологии;</li> <li>– о методах поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации, патентный поиск;</li> <li>– о методах исследования и проведения экспериментальных работ;</li> <li>– о методах анализа и обработки экспериментальных данных;</li> <li>– о требованиях к оформлению научно-технической документации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать цели и задачи научного исследования;</li> <li>выбирать и обосновывать методики исследования;</li> <li>– работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;</li> <li>– оформлять результаты научных исследований (отчет, научная статья, тезисы докладов).</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;</li> <li>– работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;</li> <li>– анализа, систематизации и обобщения научно-технической</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Выполненная научно-исследовательская практика не полностью соответствуют индивидуальному плану аспиранта, не полные знания теоретического материала. Наличие неточностей в ответах.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Твердые и достаточно полные знания теоретического материала, соответствие выполненной научно-исследовательской практики индивидуальному плану аспиранта. Последовательные и правильные, но недостаточно развернутые ответы на основные вопросы. Правильные ответы на дополнительные вопросы. Ссылки в ответах на вопросы на отдельные материалы рекомендованной литературы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие исчерпывающие знания теоретического материала и полное соответствие выполненной научно-исследовательской практики индивидуальному плану аспиранта. Логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на все основные вопросы. Правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.</p>
--	--	---



	<p>информации по теме исследований;</p> <p>– анализа достоверности полученных результатов;</p> <p>– проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;</p> <p>– выступления с докладами и сообщениями на конференциях и научных семинарах.</p>	
--	---	--

### УК.6

**способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Уметь: формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования; работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований; оформлять результаты научных исследований (отчет, научная статья, тезисы докладов).</p> <p>Владеть навыками: работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований; работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; проведения систематизации научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Научно-исследовательская практика не соответствует индивидуальному плану аспиранта, количество неправильных ответов по теоретическому материалу превышает количество допустимых для положительной оценки.</p> <p><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Выполненная научно-исследовательская практика не полностью соответствуют индивидуальному плану аспиранта, не полные знания теоретического материала. Наличие неточностей в ответах.</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Твердые и достаточно полные знания теоретического материала, соответствие выполненной научно-исследовательской практики индивидуальному плану аспиранта. Последовательные и правильные, но недостаточно развернутые ответы на основные вопросы. Правильные ответы на дополнительные вопросы. Ссылки в ответах на вопросы на отдельные материалы рекомендованной литературы.</p> <p><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие исчерпывающие знания теоретического материала и полное соответствие выполненной научно-</p>

	<p>эффективности разработок; составления презентаций докладов и сообщений на конференциях и научных семинарах.</p>	<p><b>Отлично</b></p> <p>исследовательской практики индивидуальному плану аспиранта. Логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на все основные вопросы. Правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.</p>
--	--	--

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Устное собеседование по вопросам

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на подготовку 1

### Показатели оценивания

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– не умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует знание основных принципов работы и устройств приборов в соответствии с проделанной экспериментальной работой</li> <li>- Владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей, получаемых результатов</li> <li>– показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>– выполняет расчеты с ошибками</li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с проделанной экспериментальной работой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</li> <li>- Владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с выполненной</p>	<b>Отлично</b>

<p>экспериментальной работой и с учебной литературой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</li> <li>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– - показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>– выполняет расчеты без ошибок;</li> <li>- демонстрирует способность творчески применять полученные умения и навыки к решению профессиональных практических задач</li> </ul>	<b>Отлично</b>
---	----------------

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Устное собеседование по вопросам

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
**время отводимое на подготовку 1**

### Показатели оценивания

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– не умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует знание основных принципов работы и устройств приборов в соответствии с проделанной экспериментальной работой</li> <li>- Владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей, получаемых результатов</li> <li>– показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>– выполняет расчеты с ошибками</li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с проделанной экспериментальной работой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</li> <li>- Владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с выполненной экспериментальной работой и с учебной литературой;</p>	<b>Отлично</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</li> <li>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– - показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>– выполняет расчеты без ошибок;</li> <li>- демонстрирует способность творчески применять полученные умения и навыки к решению профессиональных практических задач</li> </ul>	<b>Отлично</b>
---	----------------

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Устное собеседование по вопросам

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на подготовку 1

### Показатели оценивания

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– не умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует знание основных принципов работы и устройств приборов в соответствии с проделанной экспериментальной работой</li> <li>- Владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей, получаемых результатов</li> <li>– показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>– выполняет расчеты с ошибками</li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с проделанной экспериментальной работой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</li> <li>- Владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>– показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<p>Ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с выполненной экспериментальной работой и с учебной литературой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</li> <li>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией,</li> </ul>	<b>Отлично</b>

<p>необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— - показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>— выполняет расчеты без ошибок;</li> <li>- демонстрирует способность творчески применять полученные умения и навыки к решению профессиональных практических задач</li> </ul>	<p><b>Отлично</b></p>
---	-----------------------