

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра физической химии**

Авторы-составители: **Шеин Анатолий Борисович**

Программа учебной практики  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
Код УМК 94253

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

Пермь, 2020

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

Вид практики **учебная**

Тип практики **научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

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

Учебная практика « Научно-исследовательская работа » входит в обязательную часть Блока « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.02** Химия, физика и механика материалов  
направленность Программа широкого профиля

### **Цель практики :**

Целями освоения РПД "Научно-исследовательская работа" является формирование у обучающихся компетенций для профессиональной деятельности в соответствии с СУОС ПГНИУ, а также систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования. В результате её студент должен освоить все этапы научно-исследовательских работ – от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участие в конкурсе научных работ и др., познакомиться с тематикой научных исследований кафедры, приобрести компетенции в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности. Конечной целью научно-исследовательской работы является подготовка студента к выполнению научно-квалификационной работы.

### **Задачи практики :**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

освоение методологии организации и проведения научно-исследовательской работы;

выбор методик и средств решения задачи;

поиск и подготовка материалов для выполнения квалификационной работы;

получение навыков работы с технической документацией и научной литературой;

приобретение навыков проведения научных исследований, в том числе навыков самостоятельной эксплуатации современного оборудования и приборов по избранному направлению исследований,

умения анализировать, обобщать, систематизировать полученные результаты;

представлять итоги проделанного исследования в виде научно-технического отчета и научных публикаций.

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

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.03.02** Химия, физика и механика материалов (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

**ПК.1** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

**ПК.1.2** Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования

**ПК.2** Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Осуществляет научно-исследовательские разработки по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике с использованием современной аппаратуры, синтезирует (анализирует) вещества различной природы

**УК.2** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

#### **Индикаторы**

**УК.2.1** Формулирует задачи, исходя из поставленной цели

**УК.6** Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

#### **Индикаторы**

**УК.6.2** Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)

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

Научно-исследовательская работа предназначена для развития у студентов исследовательского типа мышления, расширения теоретического кругозора и научной эрудиции, воспитания устойчивых навыков самостоятельной работы.

Научно-исследовательская работа способствует формированию и закреплению профессиональных компетенций выпускников. НИР, как правило, имеет экспериментальный, теоретический, методический или вычислительный характер и выполняется студентом-химиком под руководством профессора или доцента. Она включает обязательное участие обучающихся в научной работе кафедры, участие обучающихся в научной работе по линии научного студенческого общества и выполнение выпускной квалификационной работы по научной тематике кафедры физической химии

Общая продолжительность научно-исследовательской работы составляет 6 зачетных единиц, продолжительность 216 часов, 4 недели. Проходит в 11 триместре как рассредоточенная.

<b>Направления подготовки</b>	04.03.02 Химия, физика и механика материалов (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	6
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (6 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Научно-исследовательская работа</b>		
108	Совместно с научным руководителем осуществляется и согласовывается план НИР, производится аналитический обзор литературы, выполняется экспериментальная часть, обрабатываются и анализируются полученные результаты, оформляется научный отчет, презентация, доклад, осуществляется публичная защита результатов НИР	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
<b>Выбор темы НИР</b>		
2	Совместно с научным руководителем выбирается тема НИР	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		практикумах кафедры физической химии университета. Выездная НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Составление плана НИР по выбранной теме		
2	Составляется и согласовывается план НИР	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Обзор и теоретический анализ литературы по теме НИР		
8	Производится литературный поиск по выбранной теме НИР и составляется аналитический обзор	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Подбор методов и методик по теме НИР		
6	Выбираются методы и подбираются методики для решения научных задач по теме НИР	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Организация и проведение исследования по выбранной теме, сбор данных и их обработка, формулировка выводов		
70	Выполняется экспериментальная часть научной работы	Место проведения научно-исследовательской работы – стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Написание научной статьи (тезисов) по результатам НИР		
10	Оформляется научная публикация по результатам НИР	Кафедра физической химии ПГНИУ
Оформление отчета по НИР		
8	В соответствии с действующим ГОСТ оформляется научный отчет по результатам НИР	Место проведения научно-исследовательской работы – стационарное в лабораториях и практикумах кафедры физической химии университета. Выездная НИР проводится в лабораториях организаций, проводящих НИР по тематике, близкой к научному направлению кафедры.
Публичная защита отчета по НИР		
2	Осуществляется выступление с докладом и презентацией по результатам НИР	Кафедра физической химии ПГНИУ

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

### Основная

1. Виноградова, С. С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем : учебное пособие / С. С. Виноградова, Р. А. Кайдриков, Б. Л. Журавлев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-1362-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/62261.html>
2. Данилова, И. И. Введение в проектную и научно-исследовательскую деятельность : учебное пособие / И. И. Данилова, Ю. В. Привалова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-9275-3125-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/95771>
3. Шестак, Н. В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) / Н. В. Шестак, Е. В. Чмыхова. — Москва : Современная гуманитарная академия, 2007. — 179 с. — ISBN 978-5-8323-0433-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16935>
4. Научно-исследовательская работа : практикум / составители Е. П. Кузнеченков, Е. В. Соколенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 246 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66064.html>

### Дополнительная

1. Дроздова, Г. И. Научно-исследовательская и творческая работа в семестре : учебное пособие / Г. И. Дроздова. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2013. — 66 с. — ISBN 978-5-93252-279-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/18258>
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>
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>

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

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

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

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

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

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская работа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

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

Пермский государственный национальный исследовательский университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом студента, а также эффективное выполнение научной работы. Для проведения учебных занятий и научно-исследовательской работы студенты, обучающиеся по направлению «Химия, физика и механика материалов» могут использовать следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

- Электрохимические измерительные системы с анализатором частотного отклика Solartron 1280Z;
- Электрохимические лаборатории фирмы Autolab, состоящий из потенциостатов PGSTAT100, PGSTAT302N. В состав приборов входят потенциостаты-гальваностаты, измерители импеданса в широком диапазоне частот, модули вращающегося дискового электрода, кварцевого микробаланса, средства цифровой регистрации и обработки результатов измерений, предустановленное специализированное лицензионное программное обеспечение, обеспечивающее работу потенциостатов-гальваностатов, внутренних и внешних модулей, отладку экспериментов, сбор и анализ данных, получение графиков и их обработку
- Рентгеновский дифрактометр Bruker Eco Advanced;
- Система анализа микротвердости на базе моторизованного микротвердомера DM;
- Металлографический микроскоп Olympus BX 51;
- Автоматизированный оптический анализатор для измерения краевого угла смачивания DSA 25;
- Камера влажности и солевого тумана S120 IP, Ascott Analytical;
- Система очистки воды Milli-Q Advantage S.Kit (EU) в комплектации с точкой отбора;

- Комплекс бесконтактного исследования структуры поверхности NEWVIEW 7300;
- Электрокинетический анализатор DelsaNano C, Beckman Coulter;
- Сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400;
- Потенциостаты-гальваностаты и измерители импеданса фирм «IPC-Pro» и «Эллинс»;
- Четырехканальная ВЭЖХ-система на базе модульного хроматографа с четырехканальным градиентным насосом, автосамплером, термостатом колонок, с диодноматричным спектрофотометрическим детектором для определения органических соединений по восьми длинам волн или полному УФ-спектру и с флуоресцентным детектором. Фирма-изготовитель: Agilent;
- Программно-аппаратный комплекс для газохроматографического анализа сложных многокомпонентных смесей органических соединений на базе газового хроматографа со сменными детекторами, испарителями, автоматическими кранами переключателями и электронными регуляторами расхода и давления;
- Электрохимический измерительный комплекс, состоящий из потенциостата/гальваностата 1287A Solartron Analytical и анализатора импеданса 1255A с пакетом программного обеспечения типа USB 125587S ZPlot/CorrWare. Данные приборы позволяют проводить коррозионно-электрохимические исследования как на традиционных объектах (металлы и сплавы в водных растворах электролитов), так и на объектах, исследования которых ранее были сильно затруднены или невозможны (электроды с диэлектрическими полимерными и лакокрасочными пленками, пленками проводящих полимеров и др.; мембраны и т.п.). Возможны исследования нелинейных явлений и электрохимических шумов.

На кафедре физической химии имеются лаборатории: «Лаборатория микроскопии», оснащенная специализированным оборудованием. "Лаборатория физических методов исследования", оснащенная специализированным оборудованием. "Лаборатория рентгено-структурного анализа (РСА)", оснащенная специализированным оборудованием. Лаборатория научно-исследовательской работы студентов. Лаборатория электрохимии и коррозии металлов. Состав оборудования определен в Паспорте лабораторий.

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**

Студенты при выполнении научно-исследовательской работы (НИР) обязаны:

- выполнить НИР в указанные учебным графиком сроки в соответствии с приказом ректора;
- своевременно, точно и полностью выполнять задачи, предусмотренные индивидуальным заданием по НИР, выданным преподавателем - руководителем НИР и программой НИР;
- до начала НИР получить на кафедре индивидуальное задание и необходимый инструктаж;
- своевременно выполнять поручения руководителя НИР, подчиняться действующим правилам внутреннего распорядка, соблюдать технику безопасности, требования охраны труда, правила эксплуатации оборудования и другие условия работы;
- ежедневно фиксировать в рабочем журнале виды выполняемых работ.

В процессе НИР студент должен:

- выполнить исследования в соответствии с программой НИР;
- сформулировать в окончательном виде тему НИР, являющуюся, как правило, первой ступенью ВКР;
- обосновать актуальность темы НИР, теоретическую новизну, практическую значимость исследования;
- уточнить первоначальные формулировки цели, задач, объекта, предмета и гипотезы исследования;
- разработать алгоритм исследования по теме НИР;
- составить библиографический список по теме НИР;
- овладеть приемами организации и способами проведения научного исследования;
- научиться анализировать, обобщать и систематизировать полученные результаты и представлять их, в т. ч. на научно-практических конференциях.
- собрать необходимые материалы для написания отчета по НИР и подготовить отчет к окончанию срока прохождения НИР.

Студенты, не выполнившие программу НИР без уважительной причины, получившие неудовлетворительную оценку при защите отчета, получившие отрицательный отзыв о работе могут быть отчислены из университета, как имеющие академическую задолженность.

Для студентов 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.

Формат проведения защиты отчетов по практике для инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с

учетом их индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, с применением электронных или других технических средств). В процессе защиты отчета по практике студент с ОВЗ вправе использовать необходимые ему технические средства. Для слабовидящих может быть предоставлен портативный видеоувеличитель, возможно использование собственных устройств. Для глухих и слабослышащих студентов может быть представлена звукоусиливающая аппаратура, возможно использование аппаратуры индивидуального пользования. По заявлению студента с ОВЗ в процессе защиты отчета по практике может быть обеспечено присутствие помощника, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом его индивидуальных особенностей. При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответов при защите отчетов по практике.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

#### ОПК.1

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знает основные понятия и законы электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения. Умеет анализировать тенденции развития современной науки, делать концептуальные обобщения, основываясь на известных теориях и экспериментальных фактах. Владеет способами анализа и критической оценки различных теорий электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Студент не имеет представления о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук, не может выбрать и обосновать тему НИР</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Студент имеет фрагментарные представления о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук, не может самостоятельно выбрать и обосновать тему НИР без помощи научного руководителя</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент имеет устойчивые представления о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук, не может самостоятельно выбрать и обосновать тему НИР без помощи научного руководителя</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент имеет четкие представления о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук, может самостоятельно выбрать и обосновать тему НИР</p>

#### ПК.1

**Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.2</b> Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из</p>	<p>Знает практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследованиях в области</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Студент не может выбрать и использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач</p>

<p>набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования</p>	<p>электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения. Умеет работать по стандартным методикам на аппаратуре и приборах для электрохимических, коррозионных исследований, металлографических и электронных микроскопах, рентгеновском дифрактометре Владеет техникой подготовки объектов исследования и использования электрохимических и физических методов исследования для проведения базовых экспериментов в области коррозиологии, химического материаловедения.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, не умеет готовить объекты исследования</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Студент не может выбрать самостоятельно технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования при помощи руководителя</p> <p><b>Хорошо</b> Студент может выбрать самостоятельно технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования при помощи руководителя</p> <p><b>Отлично</b> Студент может выбрать самостоятельно технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, самостоятельно готовит объекты исследования</p>
<p><b>ПК.1.1</b> Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>Знает методологию поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных с использованием сети Интернет. Умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения литературных данных. Владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Студент не знает методологию поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных с использованием сети Интернет. Не умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения литературных данных. Не владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы. Студент не провел работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, не спланировал отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Имеет фрагментарные, неустойчивые знания</p>

		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>методологии поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных с использованием сети Интернет. Частично умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения литературных данных.</p> <p>Частично владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.</p> <p>Студент провел работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, представил фрагментарный обзор литературы по теме НИР, содержащий не менее 10 ссылок, при помощи руководителя спланировал отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методологию поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных с использованием сети Интернет.</p> <p>Частично умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения литературных данных.</p> <p>Владеет базовыми навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.</p> <p>Студент самостоятельно провел работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, представил достаточно подробный обзор литературы по теме НИР, содержащий не менее 15 ссылок, при помощи руководителя спланировал отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p>
--	--	---

		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методологию поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных с использованием сети Интернет.</p> <p>В полной мере умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения литературных данных.</p> <p>Владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.</p> <p>Студент самостоятельно провел работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, представил подробный обзор литературы по теме НИР, содержащий не менее 20 ссылок на источники российских и зарубежных авторов, самостоятельно спланировал отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>
--	--	--

## ПК.2

**Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> Осуществляет научно-исследовательские разработки по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике с использованием современной аппаратуры, синтезирует (анализирует) вещества различной природы</p>	<p>Знает методологию исследований материалов, теоретические основы электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, устройство и принципы работы современной аппаратуры для электрохимических и структурных исследований, практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий.</p> <p>Умеет планировать и проводить</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает методологию исследований материалов, теоретические основы электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, устройство и принципы работы современной аппаратуры для электрохимических и структурных исследований, практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий.</p> <p>Не умеет планировать и проводить исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результ</p>

	<p>исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результаты.</p> <p>Владеет техникой проведения базовых экспериментов на приборах и аппаратуре для электрохимических и структурных исследований.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Частично знает методологию исследований материалов, теоретические основы электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, устройство и принципы работы современной аппаратуры для электрохимических и структурных исследований, практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий.</p> <p>Не в полной мере умеет планировать и проводить простые исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результаты</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает базовые методологии исследований материалов, теоретические основы электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, устройство и принципы работы современной аппаратуры для электрохимических и структурных исследований, практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий.</p> <p>Умеет планировать и проводить простые исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результаты</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет устойчивые знания методологии исследований материалов, теоретические основы электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, устройство и принципы работы современной аппаратуры для электрохимических и структурных исследований, практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий.</p> <p>Умеет планировать и проводить комплексные исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать</p>
--	---	--

		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>получаемые результаты. Студент полностью выполнил экспериментальную часть работы, использовал все имеющиеся методы и методики, самостоятельно обработал полученные результаты, сделал обоснованные выводы по ним</p>
--	--	---

## УК.2

**Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.2.1</b> Формулирует задачи, исходя из поставленной цели</p>	<p>Знает алгоритм постановки конкретных задач, исходя из поставленной цели исследования, умеет логически формулировать задачи, опираясь на имеющиеся ресурсы для выполнения НИР, владеет способностью поэтапного прогноза достижения цели и оценки предполагаемых результатов для каждого этапа</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Студент не знает цели НИР, не умеет формулировать задачи исходя из поставленной цели, не владеет методами и способами достижения поставленной цели.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Студент знает и понимает цель НИР, однако не умеет формулировать конкретные задачи, исходя из поставленной цели, не способен оценить ресурсы для решения задач.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает цель научной работы, может сформулировать конкретные задачи для ее реализации, способен к частичной оценке предполагаемых результатов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент знает цель научной работы, может четко сформулировать конкретные задачи для ее реализации, способен к прогностической оценке предполагаемых результатов.</p>

## УК.6

**Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.6.2</b> Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент,</p>	<p>Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом Не умеет вести учёт, распределение и</p>

<p>самопрезентация)</p>	<p>Умеет вести учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий. Владеет навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, стратегией преодоления эмоционального напряжения</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий. Не владеет навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, стратегией преодоления эмоционального напряжения</p> <p>Студент не может рационально организовать свою работу, не умеет планировать временные ресурсы, не может преодолевать стрессовые ситуации.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом Частично умеет вести учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий. Частично владеет базовыми навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, стратегией преодоления эмоционального напряжения Студент может организовать свою работу при помощи преподавателя, плохо умеет планировать временные ресурсы, с трудом преодолевает стрессовые ситуации.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом Умеет вести учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий. Владеет базовыми навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, стратегией</p>
-------------------------	---	--

		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>преодоления эмоционального напряжения Студент самостоятельно организует свою работу, умеет планировать временные ресурсы, способен преодолевать стрессовые ситуации при их возникновении.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом В полной мере умеет вести учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий. Владеет комплексными навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, стратегией преодоления эмоционального напряжения Студент успешно и рационально организует свою работу, умеет планировать временные ресурсы, не допускает стрессовых ситуаций.</p>
--	--	---

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на доклад 2

### Показатели оценивания

Содержание НИР не раскрывает заявленной темы, не отражает основных научных подходов и направлений (в том числе современных исследований) по данной проблематике, не описывает результаты исследований; не раскрывает содержания НИР не соответствует примерному плану; план НИР не выстроен логически; структура НИР не характеризуется ясностью и четкостью; применялись не адекватные елям и задачам методы исследования; введение, выводы и заключение не отражают результаты НИР; список литературы включает в себя менее 10 научных источников; текст лингвистически и орфографически безграмотный; отчет по НИР не представлен, дана отрицательная оценка студента руководителем НИР.	<b>Неудовлетворительно</b>
Содержание НИР частично раскрывает заявленную тему, основные и не основные научные подходы и направления по данной проблематике, не	<b>Удовлетворительно</b>

<p>описывает результаты исследования; раскрытие содержания НИР частично соответствует плану НИР; план НИР логически не выстроен и не до конца освящает затронутую проблематику; структура исследования не четкая; используется минимальное количество методов; введение, выводы и заключение частично отражают результаты НИР; список литературы включает в себя менее 10 научных источников; в отдельных местах, текст не выстроен лингвистически и орфографически грамотно; отчет по НИР представлен частично, однако дана положительная оценка студента руководителем НИР.</p>	<p><b>Удовлетворительно</b></p>
<p>содержание работы практически полностью раскрывает заявленную тему, отражает отдельные (важнейшие) научные подходы и направления по данной проблематике, односторонне описывает результаты исследований; раскрытие Содержание НИР в основном соответствует плану; план НИР логически выстроен и освящает затронутую проблематику; структура НИР ясная, но может отходить от основной линии исследования; используются основные методы исследования; введение, выводы и заключение в основном отражают результаты НИР; список литературы включает в себя менее 15 научных источников; текст НИР лингвистически и орфографически грамотно построен; представлен отчет по НИР, дана положительная оценка студента руководителем НИР.</p>	<p><b>Хорошо</b></p>
<p>Содержание работы полностью раскрывает тему, отражает основные научные подходы и направления, в том числе современных исследований по данной проблематике, описывает результаты исследований; раскрытие содержания НИР соответствует разработанному плану; план НИР логически выстроен и всесторонне освящает затронутую проблематику; структура НИР ясная и четкая; в исследовании использован широкий спектр методов; введение, выводы и заключение отражают результаты НИР; список литературы включает в себя не менее 15 научных источников; представлен отчет по НИР, дана положительная оценка студента руководителем НИР</p>	<p><b>Отлично</b></p>