

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физической химии

Авторы-составители: Шейн Анатолий Борисович

Программа учебной практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Код УМК 94253

Утверждено
Протокол №5
от «07» мая 2024 г.

Пермь, 2024

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 **Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы**

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 : Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы)

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

ОПК.6 Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов

Индикаторы

ОПК.6.3 Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов

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

Дисциплина "Научно-исследовательская работа (ХФМ)" предназначена для развития у студентов исследовательского типа мышления, расширения теоретического кругозора и научной эрудиции, воспитания устойчивых навыков самостоятельной работы. Дисциплина направлена на практическое освоение студентами технологий научной деятельности. Научно-исследовательская работа (НИР) имеет, как правило, экспериментальный характер, предполагает планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ по научному направлению кафедры физической химии и выбор темы исследования, критический анализ литературных источников по теме, выбор и отработка методик эксперимента, обсуждение хода работы с научным руководителем, составление отчета о НИР и его публичную защиту, подготовку материалов для публикации. В ходе осуществления НИР студенты углубляют и закрепляют знания, умения и навыки, полученные на лекционных, практических и лабораторных занятиях по ранее пройденным дисциплинам.

Направление подготовки	04.03.02 Химия, физика и механика материалов (направленность: Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	6
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (6 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Научно-исследовательская работа		
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.
Выбор темы НИР		
2	Совместно с научным руководителем выбирается тема НИР	Место проведения научно-исследовательской работы - стационарное в лабораториях и практикумах кафедры

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		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 НИР проводится в лабораториях организаций,

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [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).

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 микротвердометра 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 прохождению практики

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 практике 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 (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	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.	Неудовлетворительно Студент не имеет представления о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук, не может выбрать и обосновать тему НИР Удовлетворительно 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 Хорошо 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 Отлично Студент имеет четкие представления о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук, может самостоятельно выбрать и обосновать тему НИР

ОПК.6

Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6.3 Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов</p>	<p>Знает методологию использования в профессиональной деятельности нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения данных, полученных из нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы. с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Студент самостоятельно провел работы по поиску, обработке и анализу не менее 10 нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов, самостоятельно спланировал отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов.</p>	<p>Неудовлетворительно Студент не знает методологию использования в профессиональной деятельности нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Не умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения данных, полученных из нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Не владеет навыками подготовки научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов.</p> <p>Удовлетворительно Имеет фрагментарные, неустойчивые знания методологию использования в профессиональной деятельности нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Частично умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения данных, полученных из нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Частично владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы. с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов.</p> <p>Хорошо Знает методологию использования в</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>профессиональной деятельности нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения данных, полученных из нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Владеет базовыми навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы. с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает методологию использования в профессиональной деятельности нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Умеет осуществлять анализ и обобщение научно-технической информации, планировать собственную работу исходя из результатов критического обобщения данных, полученных из нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы. с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов. Студент самостоятельно провел работы по поиску, обработке и анализу не менее 10 нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов, самостоятельно спланировал отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР с использованием нормативных документов по стандартизации и сертификации материалов.</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 (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>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</p>	<p>Знает практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследованиях в области 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>Неудовлетворительно Студент не может выбрать и использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, не умеет готовить объекты исследования</p> <p>Удовлетворительно 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>Хорошо 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>Отлично 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>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</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</p>	<p>Неудовлетворительно 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</p>

презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.

Неудовлетворительно

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

Удовлетворительно

Имеет фрагментарные, неустойчивые знания 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.

Частично владеет навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.

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

Хорошо

Знает методологию 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.

Владеет базовыми навыками подготовки презентаций и научно-технических отчетов, написания литературных обзоров по выбранной теме научно-исследовательской работы.

		<p style="text-align: center;">Хорошо</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;">Отлично</p> <p>Знает методологию поиска научно-технической информации в отечественных и международных базах данных с использованием сети Интернет. В полной мере 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. 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 (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 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 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>Неудовлетворительно 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. Не умеет планировать и проводить исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результаты</p> <p>Удовлетворительно 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. Не в полной мере умеет планировать и проводить простые исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результаты</p> <p>Хорошо 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</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов и покрытий. Умеет планировать и проводить простые исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать получаемые результ</p> <p style="text-align: center;">Отлично</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. Умеет планировать и проводить комплексные исследования в области электрохимии, коррозиологии, химического материаловедения, анализировать 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 (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.2.1 Формулирует задачи, исходя из поставленной цели	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>Неудовлетворительно Студент не знает цели НИР, не умеет формулировать задачи исходя из поставленной цели, не владеет методами и способами достижения поставленной цели.</p> <p>Удовлетворительно 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>Хорошо Студент знает цель научной работы, может сформулировать конкретные задачи для ее реализации, способен к частичной оценке предполагаемых результатов.</p> <p>Отлично 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 (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм- менеджмент, стресс- менеджмент, самопрезентация)</p>	<p>Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом</p> <p>Умеет вести учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий.</p> <p>Владеет навыками совершенствования и развития своего научного потенциала, стратегией преодоления эмоционального напряжения</p>	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом</p> <p>Не умеет вести учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсов времени, проводить профилактику стрессогенных факторов, уменьшение напряжения от стрессоров и преодоление негативных последствий.</p> <p>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>Удовлетворительно</p> <p>Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта от его использования, совокупность способов и методов управления стрессом</p> <p>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</p> <p>Студент может организовать свою работу при помощи преподавателя, плохо умеет планировать временные ресурсы, с трудом преодолевает стрессовые ситуации.</p> <p>Хорошо</p> <p>Знает основы научного подхода к организации времени и повышение эффекта</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>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 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;">Отлично</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)	Неудовлетворительно
--	----------------------------

<p>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.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>
<p>Содержание НИР частично раскрывает заявленную тему, основные и не основные научные подходы и направления по данной проблематике, не 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>Удовлетворительно</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>Хорошо</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>Отлично</p>