

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

Авторы-составители: **Аликина Екатерина Николаевна**

Программа производственной практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Код УМК 96181

Утверждено
Протокол №4
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

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

Специальность: **04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия
направленность Программа широкого профиля

Цель практики :

Целью научно-исследовательской работы является дальнейшее развитие творческой и познавательной способности студента, и как заключительный этап обучения студента в ВУЗе направлено на закрепление и расширение теоретических знаний и углубленное изучение выбранной научной темы, формирование у специалистов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы. В результате ее специалист должен освоить все этапы научно-исследовательских работ – от постановки цели и задач исследования до формулирования выводов и представления результатов своей работы, подготовки публикаций.

Задачи практики :

- развить у студентов творческое мышление и самостоятельность;
- сформировать у студентов интерес к научному творчеству;
- углубить и закрепить полученные при обучении теоретические и практические знания;
- обучить методике и способам самостоятельного решения научно-исследовательских задач и навыкам работы в научных коллективах;
- развить умение самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- сформировать умение использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных результатов;
- сформировать навык самостоятельного планирования отдельных этапов научного исследования с учетом специфики конкретной отрасли;
- сформировать навык использования современных методов научного исследования;
- сформировать навыки качественного и количественного анализа результатов исследований, их критической оценки, составления отчета по отдельным этапам научного исследования.

3. Перечень планируемых результатов обучения

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

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность : Программа широкого профиля)

ПК.1 Способен планировать и проводить фундаментальные и прикладные работы по сформулированной тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Индикаторы

ПК.1.1 Составляет общий план и детальные планы отдельных этапов научных исследований по сформулированной тематике

ПК.1.2 Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ

ПК.1.3 Владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

ПК.2 Способен на основе критического анализа результатов работы оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии

Индикаторы

ПК.2.1 Систематизирует информацию, полученную в результате научно-исследовательской работы, критически анализирует её

ПК.2.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

ПК.3 Владеет основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом методов безопасного обращения с химическими материалами

Индикаторы

ПК.3.1 Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

УК.5 Способен управлять своими ресурсами, определять приоритеты собственной деятельности, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

Индикаторы

УК.5.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)

УК.5.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)

УК.5.3 Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Направления подготовки	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	11,12,13,14
Объем практики (з.е.)	24
Объем практики (ак.час.)	864
Форма отчетности	Экзамен (11 триместр) Экзамен (12 триместр) Экзамен (13 триместр) Экзамен (14 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Научно-исследовательская работа.		
864	Научно-исследовательская работа проводится в течение четырех учебных периодов. Она включает в себя четыре этапа: подготовительный, экспериментальный, заключительный этапы и этап апробации результатов. Научно-исследовательская работа направлена на формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной научной работы по анализу проблемы исследования, умения обоснования актуальности выбранной темы. Она предусматривает приобретение опыта работы с литературными источниками, их анализом и систематизацией. За время выполнения научно-исследовательской работы обучающийся должен получить оригинальные научные результаты, провести их анализ и систематизацию и представить их научному сообществу факультета.	НИР проводится на кафедрах химического факультета ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и организаций, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Подготовительный этап.		
108	Подготовительный этап предполагает ознакомление обучающегося с темой научного исследования; постановку цели и задач исследования, формулирование гипотезы; ознакомление с индивидуальным заданием на весь период проведения практики; сбор и обработку научно-технической информации в ходе самостоятельной работы, а также на месте проведения практики под управлением руководителя практики; ознакомление с методическими рекомендациями; изучение методов и способов проведения эксперимента в конкретной научной области; подготовку	ПГНИУ Организации - базы практик

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	специализированного оборудования, химической посуды и реактивов для проведения эксперимента.	
Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности.		
2	Руководитель практики проводит установочную конференцию, на которой знакомит студентов с программой практики и формой отчетности. Затем он проводит вводный инструктаж, напоминает правила безопасной работы в химических лабораториях, делает запись в журнале проведения инструктажа по технике безопасности.	ПГНИУ
Выбор темы научно-исследовательской работы. Постановка цели и формулирование задач.		
6	Выполнение работ по ознакомлению с научной тематикой кафедр и лабораторий. Определение темы научно-исследовательской работы и разработка программы исследований: 1) выбор и обоснование темы исследования; 2) постановка цели и конкретных задач исследования; 3) формулирование рабочей гипотезы.	ПГНИУ
Составление индивидуального плана выполнения научно-исследовательской работы.		
20	Составление индивидуального рабочего плана выполнения НИР, согласование и доработка его с руководителем практики, утверждение индивидуального плана работы.	ПГНИУ
Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.		
30	Поиск литературы по теме исследования: посещение библиотек, поиск в сети Интернет, систематизация собранного материала, критический анализ собранного материала.	ПГНИУ
Изучение методов и способов проведения эксперимента в конкретной области.		
20	Методы исследования – это приемы, с помощью которых изучается научная проблема. Изучение классификации методов исследования: эмпирические, теоретические, количественные и качественные методы исследования.	ПГНИУ
Подготовка оборудования, химической посуды и химических реактивов для выполнения эксперимента.		
20	Составление перечня необходимых химических реактивов и химической посуды для выполнения экспериментальной части научно-исследовательской работы. Подготовка необходимого специализированного оборудования.	ПГНИУ Организации - базы практик
Подготовка и защита отчета.		
10	Обучающийся готовит отчет о проведенной на подготовительном этапе работе в соответствии с установленными требованиями.	ПГНИУ
Экспериментальный этап.		
586	Обучающийся проводит экспериментальные исследования в соответствии с выбранной темой и индивидуальным планом исследования.	ПГНИУ Организации - базы практик
Проведение первого этапа экспериментальных исследований.		
	Обучающийся проводит первый этап экспериментальных	ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
90	исследований в соответствии с выбранной темой и индивидуальным планом научной работы.	Организации-базы практик
Критический анализ полученных результатов.		
12	Обучающийся совместно с руководителем практики обсуждает полученные в ходе первого этапа экспериментальных исследований результаты, проводит их критический анализ, соотнесение полученных результатов с теоретическими прогнозами и предположениями, проводит при необходимости корректировку плана проведения научно-исследовательской работы.	ПГНИУ Организации-базы практик
Подготовка и защита отчета.		
6	Обучающийся готовит отчет, содержащий сведения о проведенной на первом этапе экспериментальных исследований работе и о полученных результатах, в соответствии с предъявляемыми требованиями.	ПГНИУ
Проведение второго этапа экспериментальных исследований.		
192	Обучающийся проводит второй этап экспериментальных исследований в соответствии с выбранной темой и индивидуальным планом научной работы.	ПГНИУ Организации-базы практик
Критический анализ полученных результатов второго этапа.		
18	Обучающийся совместно с руководителем практики обсуждает полученные в ходе второго этапа экспериментальных исследований результаты, проводит их критический анализ, соотнесение полученных результатов с теоретическими прогнозами и предположениями, проводит при необходимости корректировку плана проведения научно-исследовательской работы.	ПГНИУ Организации-базы практик
Подготовка и защита отчета.		
6	Обучающийся готовит отчет, содержащий сведения о проведенной на втором этапе экспериментальных исследований работе и о полученных результатах, в соответствии с предъявляемыми требованиями.	ПГНИУ
Проведение третьего этапа экспериментальных исследований.		
238	Обучающийся проводит третий этап экспериментальных исследований в соответствии с выбранной темой и индивидуальным планом научной работы.	ПГНИУ Организации-базы практик
Критический анализ полученных результатов третьего этапа.		
24	Обучающийся совместно с руководителем практики обсуждает полученные в ходе третьего этапа экспериментальных исследований результаты, проводит их критический анализ, соотнесение полученных результатов с теоретическими прогнозами и предположениями.	ПГНИУ Организации-базы практик
Заключительный этап.		
	Обучающийся проводит заключительный этап НИР, на	ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
120	котором работает с литературными источниками, обрабатывает экспериментальные результаты, формулирует выводы и соотносит их с поставленной целью и задачами.	
Описание проведенных исследований и их результатов.		
20	Обучающийся готовит описание проведенных исследований и систематизирует результаты работы.	ПГНИУ
Обработка, систематизация и анализ экспериментальных данных.		
40	Обучающийся обрабатывает, систематизирует и проводит анализ экспериментальных данных. Результаты экспериментов должны быть сведены в удобочитаемые формы записи – таблицы, графики, формулы, номограммы, позволяющие быстро и доброкачественно сопоставлять полученные результаты. Особое внимание следует уделить математическим методам обработки: установлению эмпирических зависимостей, аппроксимации связей между варьирующими характеристиками, установлению критериев и доверительных интервалов и др.	ПГНИУ
Обсуждение и обобщение результатов исследования, формулирование выводов.		
20	Обсуждение и обобщение результатов исследования, формулирование выводов. Соотнесение полученных экспериментальных результатов с теоретическими прогнозами и предположениями. Формулирование выводов, соотнесение их с поставленной целью и сформулированной гипотезой для исследования. Сравнение полученных выводов с результатами подобных, ранее проводившихся исследований, описанных в литературе.	ПГНИУ
Подготовка итогового отчета по научному исследованию.		
40	Обучающийся готовит итоговый отчет, содержащий сведения о проведенной научно-исследовательской работе и о полученных результатах, в соответствии с предъявляемыми требованиями.	ПГНИУ
Апробация результатов научно-исследовательской работы.		
50	На этом этапе обучающийся готовит публикацию (статью, тезисы и др.) с целью апробации полученных научных результатов.	ПГНИУ

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

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. 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. Белоусова, О. А. Выпускная квалификационная работа студента-химика. Содержание, оформление, защита : учебное пособие / О. А. Белоусова ; под редакцией С. Г. Стахеев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-1518-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70560.html>
4. 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>

Дополнительная

1. Королева, О. Н. Поисквые системы сети Internet : курс лекций / О. Н. Королева, А. В. Мажукин, Т. В. Королева ; под редакцией В. И. Мажукин. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2012. — 34 с. — ISBN 978-5-98079-839-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14523>
2. Хожемпо, В. В. Азбука научно-исследовательской работы студента : учебное пособие / В. В. Хожемпо, К. С. Тарасов, М. Е. Пухлякко. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 108 с. — ISBN 978-5-209-03527-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/11552>
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

<http://www.chem.msu.ru> Интернет-портал фундаментального химического образования России

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

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

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
4. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
5. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»;
6. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome»;
7. Программный пакет Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

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

Для проведения экспериментальной части научно-исследовательской работы необходимы лаборатории:

1. Лаборатория физико-химических методов исследования, сектор спектрофотометрических методов анализа, расположение - аудитория №214 (корп. 6);
 2. Лаборатория экстракционных методов разделения и концентрирования, сектор синтеза органических реагентов, расположение - аудитория №220 (корп. 6);
 3. Лаборатория экстракционных методов разделения и концентрирования, сектор научно-исследовательской работы студентов, расположение - аудитория №224а (корп. 6);
 4. Лаборатория научно-исследовательской работы студентов, расположение - аудитория №404 (корп. 6);
 5. Лаборатория физико-химического анализа, расположение - аудитория №302 (корп. 6);
 6. Лаборатория физических методов исследования, расположение - аудитория №312 (корп. 6);
 7. Лаборатория физических методов исследования, расположение - аудитория №313 (корп. 6);
 8. Лаборатория физических методов исследования, расположение - аудитория №325 (корп. 6);
 9. Лаборатория физических методов исследования, расположение - аудитория №326 (корп. 6);
- оснащенные специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспортах

лабораторий.

Практика также может проходить на предприятиях и в организациях химического профиля. При прохождении практики студенты используют научно-исследовательское, измерительное и вычислительные оборудование данных предприятий и организаций.

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

Обучающийся при прохождении практики имеет право:

- по всем вопросам, возникающим в процессе практики, обращаться к руководителям и организаторам практики;
- требовать от администрации обеспечения безопасных условий труда;
- вносить предложения по совершенствованию организации и проведению практики;
- пользоваться библиотекой и аудиторным фондом ПГНИУ, включая помещения для самостоятельной работы.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- явиться на организационное собрание и инструктаж, проводимые руководителем практики;
- соблюдать утвержденный график учебного процесса и график прохождения практики;
- выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты;
- по окончании практики в установленный срок представить отчет.

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 «Skype».

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 слабослышающих 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.

По результатам подготовительного этапа НИР обучающийся готовит отчет.

В структуру отчета о прохождении подготовительного этапа практики следует включить следующие структурные элементы:

- 1) Титульный лист;
- 2) Содержание;
- 3) Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- 4) Введение (где должны быть описаны актуальность работы, цель, задачи, сформулированная гипотеза);
- 5) Основная часть (где должны быть описаны методы и способы проведения экспериментальных исследований, перечислено оборудование, химические реактивы);
- 6) Заключение;
- 7) Список использованных литературных источников.

Отчет оформляется в текстовом редакторе MS Word или подобных. Поля: левое 3 см, правое, верхнее и нижнее - 2 см. Отступ (абзац) - 1 см, гарнитура Times New Roman, кегль 14 пт. Междустрочный интервал 1,5. Общий объем отчета, включая все структурные элементы, 10 - 15 страниц.

По результатам проведенных экспериментальных этапов НИР обучающийся готовит отчет.

В структуру отчета о прохождении подготовительного этапа практики следует включить следующие структурные элементы:

- 1) Титульный лист;
- 2) Реферат;

- 3) Содержание;
- 4) Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- 5) Введение;
- 6) Основная часть;
- 7) Выводы;
- 8) Список использованных источников (литература);
- 9) Приложения (если есть).

Отчет оформляется в текстовом редакторе MS Word или подобных. Поля: левое 3 см, правое, верхнее и нижнее - 2 см. Отступ (абзац) - 1 см, гарнитура Times New Roman, кегль 14 пт. Междустрочный интервал 1,5. Общий объем отчета, включая все структурные элементы, 10 - 20 страниц.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

ПК.3

Владеет основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом методов безопасного обращения с химическими материалами

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.3.1 Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	знает физические и химические свойства химических веществ и материалов; знает нормы техники безопасности; умеет работать с химическими веществами и материалами с соблюдением норм техники безопасности	Неудовлетворительно не знает физические и химические свойства химических веществ и материалов; не знает нормы техники безопасности; не умеет работать с химическими веществами и материалами с соблюдением норм техники безопасности Удовлетворительно знает физические и химические свойства химических веществ и материалов; не знает нормы техники безопасности; знания общие, содержат значительные пробелы; не умеет работать с химическими веществами и материалами с соблюдением норм техники безопасности Хорошо знает физические и химические свойства химических веществ и материалов; знает нормы техники безопасности; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умеет работать с химическими веществами и материалами с соблюдением отдельных норм техники безопасности Отлично знает физические и химические свойства химических веществ и материалов; знает нормы техники безопасности; умеет работать с химическими веществами и материалами с соблюдением всех норм техники безопасности

ПК.1

Способен планировать и проводить фундаментальные и прикладные работы по сформулированной тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

<p>ПК.1.1 Компетенция Составляет общий план и детальные планы</p>	<p>знает отдельные этапы научного исследования, их последовательность; умеет</p> <p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Неудовлетворительно Критерии оценивания результатов не знает отдельные этапы научного исследования, их последовательность; не</p>
<p>отдельных этапов научных исследований по сформулированной тематике</p>	<p>составлять общий план всего исследования; умеет составлять детальный план отдельных этапов научного исследования</p>	<p>умеет составлять общий план всего исследования; не умеет составлять детальный план отдельных этапов научного исследования</p> <p>Удовлетворительно знает отдельные этапы научного исследования, не знает их последовательность; знания общие, содержат значительные пробелы; умеет составлять общий план всего исследования; умение составлять детальный план отдельных этапов научного исследования слабо сформировано</p> <p>Хорошо знает отдельные этапы научного исследования, их последовательность; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умеет составлять общий план всего исследования, умение составлять детальный план отдельных этапов научного исследования достаточно сформировано</p> <p>Отлично знает отдельные этапы научного исследования, их последовательность, умеет составлять общий план всего исследования, умеет составлять детальный план отдельных этапов научного исследования</p>
<p>ПК.1.3 Владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области</p>	<p>Неудовлетворительно не знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; не знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; не умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области</p> <p>Удовлетворительно знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; не знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; знания общие, содержат значительные пробелы; умение использовать современное оборудование, используемое в конкретной</p>

		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>профессиональной области, слабо сформировано</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; частично умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области</p>
<p>ПК.1.2 Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ</p>	<p>знает методы исследования; умеет синтезировать и/или анализировать вещества различной природы; умеет проводить научные исследования в конкретной научной области с использованием химических веществ и необходимого оборудования</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает методы исследования; не умеет синтезировать и/или анализировать вещества различной природы; не умеет проводить научные исследования в конкретной научной области с использованием химических веществ и необходимого оборудования</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>знает методы исследования; умеет синтезировать и/или анализировать вещества различной природы, но нуждается в постоянном контроле со стороны руководителя; испытывает затруднения при проведении научных исследований в конкретной научной области с использованием химических веществ и необходимого оборудования</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает методы исследования; умеет синтезировать и/или анализировать вещества различной природы; иногда испытывает затруднения при проведении научных исследований в конкретной научной области с использованием химических веществ и необходимого оборудования</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает методы исследования; самостоятельно синтезирует и/или анализирует вещества различной природы; умеет самостоятельно проводить научные исследования в конкретной научной области с использованием химических веществ и необходимого оборудования</p>
--	--	---

ПК.2

Способен на основе критического анализа результатов работы оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Систематизирует информацию, полученную в результате научно-исследовательской работы, критически анализирует её</p>	<p>знает классификацию информации, способы представления информации, способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы; умеет ее качественно и количественно анализировать</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает классификацию информации, способы представления информации, способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; не умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы; не умеет ее качественно и количественно анализировать</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>знает классификацию информации, способы представления информации, не знает способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), не знает методы систематизации информации; знания общие, содержат значительные пробелы; умение систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы, слабо сформировано; не умеет ее качественно и количественно анализировать</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает классификацию информации, способы представления информации, способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), знает методы систематизации информации; знания сформированные, содержат отдельные</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>пробелы; умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы; не умеет ее качественно и количественно анализировать</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает классификацию информации, способы представления информации, способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы; умеет ее качественно и количественно анализировать</p>
<p>ПК.2.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>	<p>знает варианты развития научной работы; умеет определять варианты развития своей научной работы; знает варианты практического применения результатов научной работы в конкретной области; умеет определять варианты практического использования результатов своей научной работы</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает варианты развития научной работы; не умеет определять варианты развития своей научной работы; не знает варианты практического применения результатов научной работы в конкретной области; не умеет определять варианты практического использования результатов своей научной работы</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>знает варианты развития научной работы; умеет определять варианты развития своей научной работы; не знает варианты практического применения результатов научной работы в конкретной области; не умеет определять варианты практического использования результатов своей научной работы</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает варианты развития научной работы; умеет определять варианты развития своей научной работы; знает варианты практического применения результатов научной работы в конкретной области; не умеет определять варианты практического использования результатов своей научной работы</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает варианты развития научной работы; умеет определять варианты развития своей научной работы; знает варианты</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>практического применения результатов научной работы в конкретной области; умеет определять варианты практического использования результатов своей научной работы</p>
--	--	---

УК.5

Способен управлять своими ресурсами, определять приоритеты собственной деятельности, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.5.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)</p>	<p>знает понятия "тайм-менеджмент", "стресс-менеджмент", "самопрезентация"; знает их различие; умеет дифференцировать тайм-менеджмент и стресс-менеджмент; умеет проводить самопрезентацию</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает понятия "тайм-менеджмент", "стресс-менеджмент", "самопрезентация", не знает их различие; не умеет дифференцировать тайм-менеджмент и стресс-менеджмент; не умеет проводить самопрезентацию; не умеет оценивать собственные ресурсы для достижения цели</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>знает понятия "тайм-менеджмент", "стресс-менеджмент", "самопрезентация", не знает их различие; знания общие, содержат значительные пробелы; с трудом дифференцирует тайм-менеджмент и стресс-менеджмент; не умеет проводить самопрезентацию</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает понятия "тайм-менеджмент", "стресс-менеджмент", "самопрезентация", знает их различие; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умеет дифференцировать тайм-менеджмент и стресс-менеджмент; умение проводить самопрезентацию слабо сформировано,</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает понятия "тайм-менеджмент", "стресс-менеджмент", "самопрезентация", знает их различие, умеет дифференцировать тайм-менеджмент и стресс-менеджмент, умеет грамотно проводить самопрезентацию</p>
<p>УК.5.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p>	<p>знает необходимые ресурсы (временные, личностные, психологические) и их пределы, необходимые для достижения поставленной цели; умеет</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает необходимые ресурсы (временные, личностные, психологические) и их пределы, необходимые для достижения поставленной цели; не умеет оценивать собственные ресурсы (временные, личностные,</p>

	оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	<p>Неудовлетворительно психологические)</p> <p>Удовлетворительно знает необходимые ресурсы (временные, личностные, психологические) и их пределы, необходимые для достижения поставленной цели; знания общие, содержат значительные пробелы, не умеет оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p> <p>Хорошо знает необходимые ресурсы (временные, личностные, психологические) и их пределы, необходимые для достижения поставленной цели; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; не умеет здраво оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p> <p>Отлично знает необходимые ресурсы (временные, личностные, психологические) и их пределы, необходимые для достижения поставленной цели; умеет здраво оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p>
<p>УК.5.3 Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта</p>	<p>осознает собственные интересы, накопленный опыт; знает различные направления научной деятельности, реализуемые в ВУЗе и научных организация города Перми; способен осуществить выбор направления будущей научной деятельности</p>	<p>Неудовлетворительно не осознает собственные интересы, накопленный опыт; не знает различные направления научной деятельности, реализуемые в ВУЗе и научных организация города Перми; не способен осуществить выбор направления будущей научной деятельности</p> <p>Удовлетворительно осознает собственные интересы; знает некоторые направления научной деятельности, реализуемые в ВУЗе; способен осуществить выбор направления будущей научной деятельности из ограниченного количества направлений</p> <p>Хорошо осознает собственные интересы, накопленный опыт; знает некоторые направления научной деятельности, реализуемые в ВУЗе и научных организация города Перми; способен осуществить выбор направления будущей научной деятельности</p> <p>Отлично</p>

		Отлично осознает собственные интересы, накопленный опыт; знает различные направления научной деятельности, реализуемые в ВУЗе и научных организациях города Перми; способен осуществить выбор направления будущей научной деятельности
--	--	--

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад .25

Показатели оценивания

Отчет не представлен в установленные сроки или его оформление не соответствует заявленным требованиям, содержание отчета не соответствует проделанной работе	Неудовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, но не оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на поставленные вопросы. Содержание отчета не полностью соответствует проделанной работе: сформулирована тема НИР, поставлены цель и задачи исследования, не составлен план НИР, не представлена краткая характеристика собранной научно-технической информации по теме НИР.	Удовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на все поставленные вопросы. Содержание отчета соответствует проделанной работе: сформулирована тема НИР, поставлены цель и задачи исследования, составлен краткий план НИР, не представлена краткая характеристика собранной научно-технической информации по теме НИР.	Хорошо
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся ответил на все поставленные вопросы. Содержание отчета соответствует проделанной работе: сформулирована тема НИР, поставлены цель и задачи исследования, составлен план НИР, представлена краткая характеристика собранной научно-технической информации по теме НИР.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад .25

Показатели оценивания

Отчет не представлен в установленные сроки или его оформление не соответствует заявленным требованиям, содержание отчета не соответствует заявленной теме НИР.	Неудовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, но не оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета не полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР по причине несоответствия методов исследования цели и задачам НИР. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически не правильно. В отчете не представлены ссылки на литературные источники.	Удовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на все поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически правильно. В отчете не представлены ссылки на литературные источники.	Хорошо
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся ответил на все поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически правильно. В отчете представлены ссылки на литературные источники.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад .25

Показатели оценивания

Отчет не представлен в установленные сроки или его оформление не соответствует заявленным требованиям, содержание отчета не соответствует заявленной теме НИР.	Неудовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, но не оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета не полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР, нет связи результатов первого и второго этапов экспериментального	Удовлетворительно

исследования. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически не правильно. В отчете не представлены ссылки на литературные источники.	Удовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на все поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР. Прослеживается связь результатов первого и второго этапов экспериментального исследования. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически правильно. В отчете не представлены ссылки на литературные источники.	Хорошо
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся ответил на все поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР. Прослеживается связь результатов первого и второго этапов экспериментального исследования. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически правильно. В отчете представлены ссылки на литературные источники.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад .25

Показатели оценивания

Отчет не представлен в установленные сроки или его оформление не соответствует заявленным требованиям, содержание отчета не соответствует заявленной теме НИР.	Неудовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, но не оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета не полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР, нет связи результатов всех этапов экспериментального исследования. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически не правильно. В отчете не представлены ссылки на литературные источники.	Удовлетворительно
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся не ответил на все поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР. Прослеживается связь результатов всех этапов экспериментального	Хорошо

исследования. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически правильно. В отчете представлены не все ссылки на литературные источники.	Хорошо
Отчет представлен в установленные сроки, оформлен по всем предъявляемым требованиям, при защите отчета обучающийся ответил на все поставленные вопросы. Руководителем практики дана положительная оценка научно-исследовательской работы обучающегося. Содержание отчета полностью раскрывает содержание заявленной темы НИР. Прослеживается связь результатов всех этапов экспериментального исследования. Текст отчета выстроен лингвистически и орфографически правильно. В отчете представлены ссылки на литературные источники.	Отлично