

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра органической химии**

Авторы-составители: **Дмитриев Максим Викторович**  
**Никифорова Елена Александровна**

Программа учебной практики  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
Код УМК 94319

Утверждено  
Протокол №1  
от «29» мая 2020 г.

Пермь, 2020

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

Вид практики **учебная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

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: **04.03.01** Химия

направленность Химия

### **Цель практики :**

Целями научно-исследовательской работы являются: подготовка студентов к самостоятельной научно - исследовательской работе с учетом направленности программы; закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе обучения;

Научно-исследовательская работа способствует формированию и закреплению профессиональных компетенций выпускников с учетом направленности программы. Она включает обязательное участие обучающихся в экспериментальной научной работе, участие обучающихся в научных семинарах кафедры и конференциях

### **Задачи практики :**

Задачами производственной научно-исследовательской практики являются:

1. Ознакомление студентов с научной тематикой и организацией научно-исследовательской работы на выпускающих кафедрах с учетом направленности программы.
2. Получение навыка поиска и критического анализа необходимой информации по теме научных исследований с использованием литературных источников и электронных баз данных с учетом направленности программы.
3. Освоение методики проведения и обработки результатов химического эксперимента с учетом направленности программы.
4. Выполнение экспериментальных работ по теме выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

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

#### **04.03.01 Химия (направленность : Химия)**

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

##### **Индикаторы**

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

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

##### **Индикаторы**

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

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

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

##### **Индикаторы**

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

**ПК.3** Владеет основными химическими, физическими и технологическими 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

**ПК.4** Способен выбирать и использовать технические средства и методы исследования для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации в профессиональной области

##### **Индикаторы**

**ПК.4.2** Выполняет стандартные операции по получению (анализу) сырья, промежуточной и конечной продукции в профессиональной области

**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

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

Научно-исследовательская работа составляет важнейшую часть образовательной программы и является одним из приоритетов при подготовке химиков-исследователей. В результате выпускник приобретает ряд профессиональных компетенций и готов решать задачи современной науки на высоком уровне.

<b>Направление подготовки</b>	04.03.01 Химия (направленность: Химия)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	9
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (9 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Научно-исследовательская работа</b>		
108	Научно-исследовательская работа составляет важнейшую часть образовательной программы и является одним из приоритетов при подготовке химиков-исследователей. В результате выпускник приобретает ряд профессиональных компетенций и готов решать задачи современной науки на высоком уровне.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Подготовительный этап</b>		
19	Руководитель практики от выпускающей кафедры проводит установочную конференцию, на которой знакомит студентов с программой практики и формами отчетности, сообщает индивидуальные задания студентов. Затем он проводит вводный инструктаж, напоминает правила безопасной работы в химических лабораториях, делает запись в журнале проведения инструктажа по ТБ.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Выбор темы научно-исследовательской работы. Составление плана НИР</b>		
2	Студенты знакомятся с научной тематикой кафедры лабораторий. Выбирают тему исследований.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Обзор и анализ научной литературы по теме НИР</b>		
11	Студенты изучают литературу по теме исследования.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Подготовка к проведению научного исследования. Изучение методов и способов проведения эксперимента</b>		
5	Студенты изучают способы и методы проведения химического эксперимента с учетом направленности программы.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Подготовка приборов, реактивов и посуды для выполнения эксперимента		
1	Студенты готовят необходимую посуду, приборы и реактивы для проведения научного исследования с учетом направленности программы.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Экспериментальный этап		
46	При проведении экспериментальных работ в лабораториях студенты ведут лабораторный журнал, в котором фиксируют все расчеты, литературные и экспериментальные данные. Лабораторный журнал является отчетным документом и проверяется руководителем практики.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Проведение экспериментальных исследований		
46	При проведении экспериментальных работ в лабораториях студенты ведут лабораторный журнал, в котором фиксируют все расчеты, литературные и экспериментальные данные. Лабораторный журнал является отчетным документом и проверяется руководителем практики.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Заключительный этап</b>		
39	На данном этапе студенты анализируют полученные экспериментальные данные, обрабатывают и систематизируют фактический и литературный материал, формулируют выводы. Проводится описание проведенного исследования, формулируются полученные результаты, подготовка материалов исследования к публикации.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Обработка, систематизация и анализ экспериментальных данных</b>		
11	На данном этапе студенты анализируют полученные экспериментальные данные, обрабатывают и систематизируют фактический и литературный материал.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
<b>Обсуждение и обобщение результатов исследования, формулирование выводов</b>		
6	На данном этапе студенты формулируют выводы.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Описание проведенного исследования и его результатов		
11	Выполняется описание проведенного исследования, формулируются полученные результаты.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Инновационная деятельность. Подготовка полученных результатов к публикации		
11	Выполняется подготовка материалов исследования к публикации.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.
Итоговая конференция		
4	По итогам практики обучающийся представляет руководителю практики от кафедры специализации следующие документы: 1. Отчет по практике, который должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также выводы и предложения. 2. Дневник прохождения практики, подписанный студентом с указанием краткого содержания выполненной работы и содержащий отзыв-характеристику по итогам практики, заверенный подписью непосредственного руководителя практики на рабочем месте.	НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях



Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>Отзыв руководителя практики от предприятия, который характеризует степень теоретической подготовки обучающегося, качество и объем выполнения запланированной работы, состояние трудовой дисциплины, отношение студента к выполняемой работе и поручениям руководителя практики, полученные профессиональные навыки, готовность к самостоятельной работе.</p> <p>Документы, свидетельствующие о прохождении практики студентом, должны быть аккуратно оформлены и собраны в отдельную папку.</p> <p>Заканчивается производственная практика итоговой конференцией, на которой проходит публичная защита отчетов студентами перед комиссией, назначенной заведующим выпускающей кафедрой, в состав которой входит руководитель практики от кафедры. Комиссия оценивает уровень освоения компетенций по производственной практике и успешность прохождения на основании письменного отчета и краткого устного доклада с представлением презентации. Форма промежуточной аттестации результатов практики в соответствии с учебным планом направления - экзамен.</p>	<p>университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.</p>
Подготовка и защита отчета о проделанной работе		
4	<p>На данном этапе студенты делают устный доклад перед комиссией о проделанной работе на практике. На доклад с презентацией студенту дается 5-8 минут. Затем ему могут быть заданы вопросы после чего комиссия выставляет студенту оценку: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно". При этом учитывается: качество выполнения программы практики, отзыв научного руководителя, качество содержания и оформления отчета, качество доклада.</p>	<p>НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.</p>

## 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. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72577>
2. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70560.html>
3. Хожемпо, В. В. Азбука научно-исследовательской работы студента : учебное пособие / В. В. Хожемпо, К. С. Тарасов, М. Е. Пухляко. — 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>

### Дополнительная

1. 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>
2. Джеральд, Графф Как писать убедительно: искусство аргументации в научных и научно-популярных работах / Графф Джеральд, Биркенштайн Кэти. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-9614-4648-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/86730.html>

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

Для проведения практики использование ресурсов сети «Интернет» не предусмотрено.

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

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

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

1. Microsoft Power Point, Microsoft Word, Microsoft Excel 2. Google, Yandex

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/>).

1. пример отчета.docx

2. пример презентации.pptx

3. требования к отчету 2024.docx

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

При выполнении научно-исследовательской работы бакалавры используют материальную базу выпускающей кафедры или научной организации (приборы, реактивы, оборудование), где они выполняют выпускную квалификационную работу.

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**

Содержание практики определяется руководителями программ подготовки специалистов с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится. При этом студент в условиях конкретного подразделения изучает:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ, положения, инструкции и правила эксплуатации исследовательского и иного используемого оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных, физические и математические модели изучаемого объекта, средства компьютерного моделирования, относящиеся к профессиональной сфере;
- отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов - аналогов с целью оценки научной и практической значимости;
- технико-экономическую эффективность проводимой разработки;
- вопросы организации, планирования и финансирования научных работ, требования к оформлению научно-технической документации.

Конкретное содержание научно-исследовательской работы студента планируется руководством подразделения, в котором она выполняется, и отражается в индивидуальном задании на научно-исследовательскую практику.

За время практики студент должен сформулировать в окончательном виде тему дипломной работы по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых в подразделении, и согласовать ее с руководителем программы подготовки специалистов.

Студенту следует:

- обосновать целесообразность разработки темы; подобрать необходимые источники по теме (литературу, патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.);
- провести их анализ, систематизацию и обобщение; освоить оборудование, аппаратуру на рабочем месте и научиться самостоятельно их использовать; выполнить предусмотренный планом объем исследований по реализации темы;
- осуществить обработку данных и анализ достоверности полученных результатов.

К концу практики студент составляет письменный отчет. В отчет целесообразно включить систематизированные сведения для составления литературного обзора по теме, а также полученные в ходе практики данные по ее разработке. Отчет по практике, завизированный научным руководителем, представляется руководителю программы подготовки магистров.

С момента зачисления студентов в качестве практикантов на них распространяется трудовое законодательство, правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном порядке.

В период прохождения практики студент имеет право:

- требовать от администрации обеспечения безопасных условий труда;
- требовать квалифицированного и детального разъяснения различных вопросов для углубленного ознакомления с научными исследованиями, проводимыми на рабочем месте;
- пользоваться имеющейся литературой, технической и другой документацией в соответствии с установленным учреждением порядком;
- использовать 2/3 дня в конце практики для написания отчета.

Студент при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики и полученным заданием на практику;

- подчиняться действующим в учреждении правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучать и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- вести свой рабочий журнал (дневник);
- по окончании практики оформить и представить письменный отчет, подготовить устный доклад по итогам практики

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 видеувеличитель, 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
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями. Имеет представление о научной картине мира на основе законов и закономерностей химической науки.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает законы, теории, концепции, понятия химии и не может применять их для решения профессиональных задач. Не владеет важнейшими химическими понятиями.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>В основном знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями, однако при этом допускает 2-3 грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом знает законы, теории, концепции, понятия химии, однако при этом допускает 2-3 не грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями.</p>

#### ПК.3

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.3.1</b> Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Не умеет реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и</p>

	<p>технологических условиях. Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> технологических условиях. Не владеет нормами техники безопасности условиях химических лабораториях</p> <p><b>Удовлетворительно</b> В основном знает принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, умеет реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях, владеет нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях, однако при работе допускает 1-2 грубые ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b> В целом знает принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, умеет реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях, владеет нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях, однако при работе допускает 1-2 не грубые ошибки.</p> <p><b>Отлично</b> Знает принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Умеет реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях. Владеет нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях</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
ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и	Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении</p>

<p>анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводы и предложений; планировать отдельные этапы НИР, согласно общему плану, предложенному руководителем. Владеет методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений; Не владеет методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> В основном умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений; владеет методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных, однако при выполнении работы допускает 2-3 грубые ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b> В целом умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений; владеет методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных, однако при выполнении работы допускает 2-3 не грубые ошибки. Способен в некоторых случаях планировать отдельные этапы НИР, согласно общему плану, предложенному руководителем.</p> <p><b>Отлично</b> Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений; планировать отдельные этапы НИР, согласно общему плану, предложенному руководителем. Владеет методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных.</p>
<p><b>ПК.1.2</b> Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для</p>	<p>Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, в частности, самостоятельно выбирать и использовать</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно выбирать и использовать технические средства и методы испытаний</p>



<p>решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования</p>	<p>технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся на кафедре или факультете) для решения задач НИР с учетом направленности программы, готовить объекты исследования.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> (из набора имеющихся на кафедре или факультете) для решения задач НИР с учетом направленности программы, готовить объекты исследования.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Умеет под постоянным руководством специалиста более высокой квалификации проводить научные исследования по сформулированной тематике, использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся на кафедре или факультете) для решения задач НИР с учетом направленности программы, в некоторых случаях готовить объекты исследования.</p> <p><b>Хорошо</b> Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, в частности, в большинстве случаев самостоятельно выбирать и использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся на кафедре или факультете) для решения задач НИР с учетом направленности программы, готовить объекты исследования.</p> <p><b>Отлично</b> Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, в частности, самостоятельно выбирать и использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся на кафедре или факультете) для решения задач НИР с учетом направленности программы, готовить объекты исследования.</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><b>ПК.2.1</b> Осуществляет научно-исследовательские разработки по поставленной специалистом более</p>	<p>Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>

<p>высокой квалификации тематике с использованием современной аппаратуры, синтезирует (анализирует) вещества различной природы</p>	<p>результаты, в частности синтезируя вещества различной природы и анализируя их состав с использованием современной аппаратуры.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, однако при работе допускает 1-2 грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, однако при работе допускает 1 -2 не грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты. Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>
--	--	--

#### ПК.4

**Способен выбирать и использовать технические средства и методы исследования для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации в профессиональной области**

<p><b>ПК.4.2</b> <b>Компетенция</b> Выполняет стандартные операции по получению (индикатор)</p>	<p>С учетом направленности программы, успешно использует свои знания при</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> <b>Критерии оценивания результатов обучения</b> Не способен использовать знания для выполнения синтеза и предлагать методики</p>
<p>(анализу) сырья, промежуточной и конечной продукции в профессиональной области</p>	<p>выполнении синтеза веществ, способен предложить подходящие методы их анализа, синтеза и очистки. Владеет методами химического эксперимента и интерпретации экспериментальных данных.</p>	<p>синтеза, анализа и способы очистки веществ. Не владеет методами химического эксперимента и навыками интерпретации экспериментальных данных.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> С учетом направленности программы, слабо способен использовать свои знания для синтеза веществ, в редких случаях способен предлагать пути синтеза, анализа и способы очистки. Слабо владеет методами химического эксперимента, может допускать грубые ошибки при интерпретации экспериментальных данных.</p> <p><b>Хорошо</b> С учетом направленности программы, в большинстве случаев способен применять свои знания для выполнения синтеза веществ, в основном предлагает верные пути их очистки, анализа и синтеза. Владеет методами химического эксперимента и интерпретации экспериментальных данных, но может допускать негрубые ошибки.</p> <p><b>Отлично</b> С учетом направленности программы, успешно использует свои знания при выполнении синтеза веществ, способен предложить подходящие методы их анализа, синтеза и очистки. Владеет методами химического эксперимента и интерпретации экспериментальных данных.</p>

**УК.2**

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

<p><b>Компетенция</b> (индикатор)</p>	<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p>	<p><b>Критерии оценивания результатов обучения</b></p>
<p><b>УК.2.1</b> Формулирует задачи, исходя из поставленной цели</p>	<p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, составлять</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, не способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p><b>Удовлетворительно</b></p>

	<p>план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, однако при работе допускает 1-2 грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, однако при работе допускает 1 -2 не грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</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 1**

### Показатели оценивания

<p>Оценка "Неудовлетворительно" выставляется студенту, который не выполнил программу практики и/или не сдал отчет.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>
<p>Оценка "Удовлетворительно" выставляется студенту при следующих условиях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа практики не выполнена в достаточном объеме.</li> <li>2. Руководитель практики оценивает работу на «удовлетворительно».</li> <li>3. Студент изучил обязательную литературу, но не использует этот материал для выполнения индивидуального задания по производственной практике и</li> </ol>	<p><b>Удовлетворительно</b></p>

<p>в отчете.</p> <p>4. В отчете допускает грубые теоретические ошибки, затрудняется в ответах на вопросы комиссии.</p> <p>5. На выпускающую кафедру сдан оформленный в соответствии с приведенными требованиями.</p>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Оценка "Хорошо" выставляется студенту при следующих условиях.</p> <p>1. Программа практики выполнена в достаточном объеме.</p> <p>2. Руководитель практики оценивает работу на «хорошо».</p> <p>3. Студент изучил обязательную и дополнительную литературу, но затрудняется активно использовать этот материал для выполнения индивидуального задания по производственной практике и в отчете.</p> <p>4. В отчете допускает неточности, затрудняется в ответах на вопросы комиссии.</p> <p>5. На выпускающую кафедру сдан оформленный в соответствии с приведенными требованиями.</p>	<b>Хорошо</b>
<p>Оценка "Отлично" выставляется студенту при следующих условиях.</p> <p>1. Программа практики выполнена в полном объеме.</p> <p>2. Руководитель практики оценивает работу на «отлично».</p> <p>3. Студент изучил обязательную и дополнительную литературу, активно использует этот материал для выполнения индивидуального задания по производственной практике и в отчете.</p> <p>4. В отчете допускает отдельные неточности, но легко исправляет их после замечания.</p> <p>5. На выпускающую кафедру сдан оформленный в соответствии с приведенными требованиями.</p>	<b>Отлично</b>