

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра аналитической химии и экспертизы**

Авторы-составители: **Аликина Екатерина Николаевна  
Кнутов Дмитрий Сергеевич**

Программа учебной практики  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
Код УМК 94280

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

Пермь, 2020

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

Вид практики **учебная**

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

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

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

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

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

### **Цель практики :**

Получение первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской работы

### **Задачи практики :**

- развить у студентов творческое мышление и самостоятельность;
- сформировать у студентов интерес к научному творчеству;
- познакомить с различными этапами научно-исследовательской работы (постановка задачи исследования, проведение поиска научно-технической информации с привлечением современных электронных технологий, накопление и анализ теоретического и необходимого эмпирического материала, подготовка и оформление отчета о проделанной работе и т.д.);
- познакомить с различными методами научного поиска, выбора оптимальных методов исследования, соответствующих задачам исследования;
- сформировать навыки коллективной научной работы, продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями.

### **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)

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

#### **Индикаторы**

**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

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

<b>Направления подготовки</b>	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	6
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (6 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Научно-исследовательская работа</b>		
108	Научно-исследовательская работа как практика по получению первичных навыков НИР проводится в течение одного учебного периода. Данный вид практики направлен на формирование у студентов интереса к научному творчеству. При формировании первичных навыков НИР необходимо познакомить обучающихся с различными этапами научно-исследовательской работы (постановка задачи исследования, проведение поиска научно-технической информации с привлечением современных электронных технологий, накопление и анализ теоретического и необходимого эмпирического материала, подготовка и оформление отчета о проделанной работе и т.д.); а также с различными методами научного поиска, выбора оптимальных методов исследования, соответствующих задачам исследования. Не менее важно сформировать у обучающихся навыки коллективной работы.	ПГНИУ Организации - базы практик
<b>Инструктаж по охране труда и технике безопасности</b>		
6	Руководитель практики проводит установочную конференцию, на которой знакомит студентов с программой практики и формами отчетности. Затем он проводит вводный инструктаж, напоминает правила безопасной работы в химических лабораториях, делает запись в журнале проведения инструктажа по технике безопасности.	ПГНИУ
<b>Сфера и область научных интересов</b>		
12	Знакомство с понятиями "сфера научных исследований", "область научных интересов". Выполнение работ по ознакомлению с современной научной тематикой по химии, а также научной тематикой кафедр и лабораторий.	ПГНИУ Организации - базы практик

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Постановка цели и задач научно-исследовательской работы		
12	Формулирование нескольких актуальных научных тем. На примере сформулированных тем проводится разработка программы исследований: 1) постановка цели и конкретных задач исследования; 2) формулирование рабочей гипотезы.	ПГНИУ
Методы проведения эксперимента		
16	Знакомство с методами исследования. Изучение классификации методов исследования: эмпирические, теоретические, количественные и качественные методы исследования. Знакомство с возможностями различных методов исследования в конкретной научной области.	ПГНИУ
Планирование эксперимента		
16	Принципы составления общего плана выполнения НИР, а также его отдельных этапов; согласование и доработка плана с руководителем практики.	ПГНИУ
Проведение экспериментальных исследований		
18	Проведение экспериментальных исследований в конкретных областях химии. Особенности проведения эксперимента в различных областях химии. Экспериментальные результаты и их обработка.	ПГНИУ Организации - базы практик
Обсуждение полученных результатов		
14	Особенности обсуждения полученных в ходе экспериментальных исследований результатов, проведения их критического анализа, соотнесения полученных результатов с теоретическими прогнозами и предположениями, проведения при необходимости корректировки плана проведения научно-исследовательской работы.	ПГНИУ
Формулирование выводов		
14	Способы формулирования выводов, соотнесения их с поставленной целью и сформулированной гипотезой для исследования. Необходимость сравнения полученных выводов с результатами подобных, ранее проводившихся исследований, описанных в литературе.	ПГНИУ

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

### Основная

1. Кайль, Я. Я. Учебно-методическое пособие по организации прохождения всех видов практик и выполнения научно-исследовательских работ / Я. Я. Кайль, Р. М. Ламзин, М. В. Самсонова. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-9669-1862-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/82560.html>
2. Ананьев, М. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие / М. В. Ананьев ; под редакцией Ю. П. Зайков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1468-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/65989.html>

### Дополнительная

1. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / составители К. Г. Земляной, И. А. Павлова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — ISBN 978-5-7996-1388-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68267.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);
- \* презентационные материалы (слайды по темам практических занятий).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- \* офисный пакет приложений (текстовый процессор, электронные таблицы, программа для подготовки электронных презентаций);
- \* программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- \* приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».

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 экспериментальных исследований необходимы лаборатории:

1. Лаборатория физико-химических методов исследования, сектор спектрофотометрических методов анализа, расположение - аудитория №214 (корп. 6);
  2. Лаборатория научно-исследовательской работы студентов, расположение - аудитория №404 (корп. 6);
  3. Лаборатория физико-химического анализа, расположение - аудитория №302 (корп. 6);
  4. Лаборатория физических методов исследования, расположение - аудитория №325 (корп. 6);
- оснащенные специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспортах лабораторий.

Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащённая компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду интернета;

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Ознакомительная 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;
- 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, проводимое руководителем практики от кафедры;
- 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 отчитаться перед руководителем 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 «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 видеувеличитель, 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.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

#### ОПК.1

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Знает методы познания в химии; знает основные положения и законы химии; знает место химии в системе естественных наук; умеет определять связи химии с другими естественными науками; умеет определять область научных интересов.	<p><b>Неудовлетворительно</b></p> Не знает методы познания в химии; знает некоторые положения и законы химии; не знает место химии в системе естественных наук; не умеет определять связи химии с другими естественными науками; умеет определять область научных интересов. <p><b>Удовлетворительно</b></p> Знает методы познания в химии; знает некоторые положения и законы химии; знает место химии в системе естественных наук; знания общие, содержат отдельные пробелы; не умеет определять связи химии с другими естественными науками; не умеет определять область научных интересов. <p><b>Хорошо</b></p> Знает методы познания в химии; знает основные положения и законы химии; знает место химии в системе естественных наук; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умеет определять связи химии с другими естественными науками; не умеет определять область научных интересов. <p><b>Отлично</b></p> Знает методы познания в химии; знает основные положения и законы химии; знает место химии в системе естественных наук; умеет определять связи химии с другими естественными науками; умеет определять область научных интересов.

#### ПК.1

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

<b>ПК.1.3</b> <b>Компетенция</b> Владеет навыками использования	<b>Планируемые результаты обучения</b> Знает современное аппаратурное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области, его назначение и возможности; технику безопасности при работе с современным оборудованием; умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области.	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b> <b>Неудовлетворительно</b> Не знает современное аппаратурное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области, его назначение и возможности; не знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; не умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области.
современной аппаратуры при проведении научных исследований	исследований в конкретной профессиональной области, его назначение и возможности; технику безопасности при работе с современным оборудованием; умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области.	<b>Удовлетворительно</b> Знает современное аппаратурное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области, его назначение и возможности; не знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; знания общие, содержат значительные пробелы; не умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области.  <b>Хорошо</b> Знает современное аппаратурное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области, его назначение и возможности; знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умение использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области, сформировано частично.  <b>Отлично</b> Знает современное аппаратурное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области, его назначение и возможности; технику безопасности при работе с современным оборудованием; умеет использовать современное оборудование, используемое в конкретной профессиональной области.

## ПК.2

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

ПК.2.1 Компетенция Систематизирует информацию,	Знает классификацию информации, способы представления информации, планируемые результаты обучения	Неудовлетворительно Критерии оценивания результатов Не знает классификацию информации, способы представления информации, обучения
полученную в результате научно-исследовательской работы, критически анализирует её	способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы.	<p>способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; не умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> 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 отдельные пробелы; не умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает классификацию информации, способы представления информации, способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умение систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы, сформировано частично.</p> <p><b>Отлично</b> 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.</p>

### Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Выполнение заданий с помощью специальных (инструментальных) средств

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время на выполнение заданий 0

### **Показатели оценивания**

Обучающийся не выполнял задания, не проявлял инициативу. Показал низкий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности.	<b>Неудовлетворительно</b>
Обучающийся инертно относился к выполнению заданий, проявлял слабую инициативу, старался работать отстраненно от коллектива и показал средний уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности.	<b>Удовлетворительно</b>
Обучающийся ответственно относился к выполнению заданий, проявлял слабую инициативу, показал хорошую способность работы в коллективе и средний уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности.	<b>Хорошо</b>
Обучающийся ответственно относился к выполнению заданий, проявлял инициативу, показал хорошую способность работы в коллективе и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности.	<b>Отлично</b>