

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 Фундаментальная и прикладная химия

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 : Фундаментальная и прикладная 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 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

Данная практика является первой для обучающихся данной специальности, поэтому на ней будут отрабатываться первичные профессиональные умения и навыки научно-исследовательской работы. На аудиторных занятиях обучающиеся углубят теоретические знания в области организации и выполнения научно-исследовательской работы, познакомятся с этапами выполнения научно-исследовательской работы, отработают эти этапы на примере выполнения простейших экспериментальных работ, познакомятся со способами оформления результатов НИР.

| | |
|--|--|
| Специальность | 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Фундаментальная и прикладная химия) |
| форма обучения | очная |
| №.№ триместров, выделенных для прохождения практики | 9 |
| Объем практики (з.е.) | 3 |
| Объем практики (ак.час.) | 108 |
| Форма отчетности | Экзамен (9 триместр) |

Примерный график прохождения практики

| Количество часов | Содержание работ | Место проведения |
|--|--|-------------------------------------|
| Научно-исследовательская работа | | |
| 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 |
| Инструктаж по охране труда и технике безопасности | | |
| 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 |

| Количество часов | Содержание работ | Место проведения |
|---|---|-------------------------------------|
| Сфера и область научных интересов | | |
| 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 |
| 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [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**).

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

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

Для проведения экспериментальных исследований необходимы лаборатории/система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

1. Лаборатория физико-химических методов исследования, сектор спектрофотометрических методов анализа, расположение - аудитория №214 (корп. 6);
 2. Лаборатория физико-химических методов исследования, сектор спектрофотометрических методов анализа, 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 вычислительное 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 прохождению практики

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 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.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

ОПК.1

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

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|--|--|
| ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук | Знает 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. | Неудовлетворительно 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. Удовлетворительно 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. Хорошо 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. Отлично 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

| | | |
|--|---|--|
| <p>ПК.1.3 Компетенция Владеет навыками использования (индикатор)</p> | <p>Планируемые результаты обучения 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.</p> | <p>Критерии оценивания результатов обучения Неудовлетворительно 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.</p> <p>Удовлетворительно 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.</p> <p>Хорошо 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.</p> <p>Отлично 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.</p> |
|--|---|--|

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, (индикатор) | Планируемые результаты Знает классификацию информации, способы представления информации, | Критерии оценивания результатов Неудовлетворительно Не знает классификацию информации, способы представления информации, |
|---|--|---|
| <p>полученную в результате научно-исследовательской работы, критически анализирует её</p> | <p>способы организации информации (структурированная информация, информация в виде свободного текста), методы систематизации информации; умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы.</p> | <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>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 отдельные пробелы; не умеет систематизировать информацию, полученную по результатам выполнения научно-исследовательской работы.</p> <p>Хорошо</p> <p>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>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.</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. | Неудовлетворительно |
| Обучающийся инертно относился к выполнению заданий, проявлял слабую инициативу, старался работать отстраненно от коллектива и показал средний уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности. | Удовлетворительно |
| Обучающийся ответственно относился к выполнению заданий, проявлял слабую инициативу, показал хорошую способность работы в коллективе и средний уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности. | Хорошо |
| Обучающийся ответственно относился к выполнению заданий, проявлял инициативу, показал хорошую способность работы в коллективе и высокий уровень подготовки по вопросам профессиональной деятельности. | Отлично |