

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

Авторы-составители: **Масливец Андрей Николаевич  
Дегтев Михаил Иванович  
Шеин Анатолий Борисович  
Зубарев Михаил Павлович  
Рогожников Сергей Иванович  
Никифорова Елена Александровна**

Программа производственной практики  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
Код УМК 85305

Утверждено  
Протокол №1  
от «29» 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 Блок « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.01** Химия (ПБ)

направленность Программа широкого профиля

### **Цель практики :**

Целями научно-исследовательской работы являются: подготовка студентов к самостоятельной научно - исследовательской работе в соответствии с выбранной направленностью подготовки; развитие интереса к научной деятельности, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе обучения.

Научно-исследовательская работа способствует формированию и закреплению профессиональных компетенций выпускников, развитию у студентов исследовательского типа мышления, расширения теоретического кругозора и научной эрудиции, воспитания устойчивых навыков самостоятельной работы.

### **Задачи практики :**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

освоение методологии организации и проведения научно-исследовательской работы, поиск, обработка, анализ и систематизация научной информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; сбор и анализ материалов для выполнения выпускной работы, умения применить знания, приобретенные в процессе обучения, для решения конкретной задачи по научно-исследовательской тематике.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

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

**04.03.01** Химия (ПБ) (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

**ОПК.2** владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

**ОПК.6** готовность к участию в проведении научных исследований

**ОПК.7** владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

**ОПК.9** способность к поиску, обработке, анализу научной и научно-технической информации и формулировке на их основе выводов и предложений

**ПК.1** владеть навыками планирования и проведения химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

**ПК.2** владеть навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

**ПК.4** способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

**ПК.5** способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий

**ПК.6** готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде кратких отчетов и презентаций

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

|   |  |
|---|--|
| <b>Направления подготовки</b>                             | 04.03.01 Химия (ПБ) (направленность: Программа широкого профиля) |
| <b>форма обучения</b>                                     | очная  |
| <b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b> | 11   |
| <b>Объем практики (з.е.)</b>                              | 6  |
| <b>Объем практики (ак.час.)</b>                           | 216  |
| <b>Форма отчетности</b>                                   | Экзамен (11 триместр)  |

#### Примерный график прохождения практики

| Количество часов   | Содержание работ   | Место проведения  |
|--|--|---|
| <b>Научно-исследовательская работа</b>                   |  |   |
| 216  | 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.   | Библиотеки ПГНИУ, научно-исследовательских организаций, научно-исследовательских подразделений производственных предприятий и фирм, научно-образовательных и инновационных центров. НИР проводится на выпускающих кафедрах, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров. |
| <b>Инструктаж по охране труда и технике безопасности</b> |  |   |
| 2  | 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 | НИР проводится на выпускающих кафедрах, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях  |

| Количество часов                                    | Содержание работ   | Место проведения   |
|---|--|--|
|   | проведения инструктажа по ТБ.  | производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.   |
| Подготовительный этап                               |  |  |
| 22  | Студенты изучают литературу по теме исследования.  | Проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ   |
| Выбор темы научно-исследовательской работы          |  |  |
| 2   | Студенты знакомятся с научной тематикой кафедры и 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.  |
| Изучение методов и способов проведения эксперимента |  |  |
| 4   | Студенты изучают способы и методы проведения химического эксперимента                      | 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. Библиотеки ПГНИУ, научно-исследовательских организаций, научно-исследовательских |

| Количество часов  | Содержание работ  | Место проведения  |
|---|---|---|
|   |   | подразделений производственных предприятий и фирм, научно-образовательных и инновационных центров.  |
| <b>Изучение правил работы на приборе и вспомогательном оборудовании</b>       |   |   |
| 4   | Студенты готовят необходимую посуду, приборы и реактивы для проведения научного 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 реактивов и лабораторной посуды для выполнения эксперимента</b> |   |   |
| 12  | Студенты подбирают реактивы и лабораторное оборудование для проведения НИР                    | 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>Исследовательский (экспериментальный) этап</b>                             |   |   |
| 140   | Проведение экспериментальных исследований   | НИР проводится на выпускающих кафедрах, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных  |

| Количество часов  | Содержание работ   | Место проведения  |
|---|--|---|
|   |  | лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.  |
| <b>Проведение лабораторных исследований</b>                 |  |   |
| 140   | 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. |
| <b>Заключительный этап</b>                                  |  |   |
| 42  | На этом этапе подводятся итоги проведенного исследования , проводится обработка результатов, формулируются выводы, готовится отчет о проделанной работе.   | Проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ  |
| <b>Анализ и визуализация экспериментальных данных</b>       |  |   |
| 20  | 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>Описание проведенного исследования и его результатов</b> |  |   |
| 10  | Проводится описание проведенного исследования, формулируются полученные результаты.  | НИР проводится на выпускающих кафедрах ПГНИУ, в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских   |

| Количество часов   | Содержание работ  | Место проведения  |
|--|---|---|
|  |   | подразделения производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.  |
| <b>Обсуждение и обобщение результатов исследования, формулирование выводов</b> |   |   |
| 12   | На данном этапе студенты готовят материалы 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>Подготовка и защита отчета о проведенной работе</b>                         |   |   |
| 10   | На данном этапе студенты делают устный доклад перед комиссией о проделанной работе на практике. На доклад с презентацией студенту дается 10-12 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. | 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. |

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

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

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

**eLIBRARY.RU** Научная электронная библиотека

**<http://www.bibliorossica.com>** Электронная библиотечная система Библиороссика

**<http://www.znaniium.com>** Электронно-библиотечная система Znaniium

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

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

Образовательный процесс по практике "Научно-исследовательская работа" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: 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](http://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. Отчет по научно-исследовательской работе бакалавры.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 освоению дисциплины

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 видеоувеличитель, возможно использование собственных устройств. Для глухих и слабослышащих студентов может быть представлена звукоусиливающая аппаратура, возможно использование аппаратуры индивидуального пользования. По заявлению студента с ОВЗ в процессе защиты отчета по практике может быть обеспечено присутствие помощника, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом его индивидуальных особенностей. При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответов при защите отчетов по практике.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

| Компетенция   | Планируемые результаты обучения  | Критерии оценивания результатов обучения  |
|---|--|---|
| <p><b>ОПК.7</b><br/>владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> | <p>Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований. Уметь: реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.<br/>Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораторий</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<br/>Не умеет реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.<br/>Не владеет нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.<br/>Владеет нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях</p>  |
| <p><b>ОПК.1</b><br/>знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>           | <p>Знать законы, теории, концепции, понятия химии и применять их для решения профессиональных задач.<br/>Владеть понятиями анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, систематизацию, обобщение обобщение для осуществления химического эксперимента.</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 понятиями анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, систематизация, обобщение обобщение для осуществления химического эксперимента.</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 понятиями анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, систематизация, обобщение обобщение при осуществлении химического эксперимента, однако при работе допускает 2-3 грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет понятиями анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, систематизация, обобщение обобщение при осуществлении химического эксперимента, однако при работе 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 понятиями анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, систематизация, обобщение обобщение при осуществлении химического эксперимента.</p> |
| <p><b>ОПК.2</b><br/>владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных,</p> | <p>Знать: современные методы исследований в профессиональной области, в том числе соответствующие способы обработки данных<br/>Уметь: применять современные</p>  | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Имеет смутное представление о современных методах исследований в профессиональной области, в том числе соответствующих способах обработки данных</p>   |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| <p>проектирования</p> | <p>методы при выполнении научных исследований по сформулированной тематике, самостоятельно выбирать методы исследования из имеющихся в распоряжении.<br/> Владеть: навыками применения современной аппаратуры и программного обеспечения для исследований, обработки экспериментальных данных</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не способен применять современные методы при выполнении научных исследований по сформулированной тематике, самостоятельно выбирать методы исследования из имеющихся в распоряжении.<br/> Не способен навыками применения современной аппаратуры и программного обеспечения для исследований, обработки экспериментальных данных даже под контролем специалиста более высокой квалификации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Знает: современные методы исследований в профессиональной области, в том числе соответствующие способы обработки данных<br/> Умеет: применять современные методы при выполнении научных исследований по сформулированной тематике, выбранные специалистом более высокой квалификации.<br/> Способе работать на современной аппаратуре и проводить обработку экспериментальных данных под контролем специалиста более высокой квалификации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает: современные методы исследований в профессиональной области, в том числе соответствующие способы обработки данных<br/> Умеет: применять современные методы при выполнении научных исследований по сформулированной тематике, в некоторых случаях - самостоятельно выбирать методы исследования из имеющихся в распоряжении.<br/> Владеет: навыками применения современной аппаратуры и программного обеспечения для исследований, обработки экспериментальных данных, консультируясь со специалистом более высокой квалификации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает: современные методы исследований в профессиональной области, в том числе соответствующие способы обработки данных</p> |
|-----------------------|---|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет: применять современные методы при выполнении научных исследований по сформулированной тематике, самостоятельно выбрать методы исследования из имеющихся в распоряжении.</p> <p>Владеет: навыками применения современной аппаратуры и программного обеспечения для исследований, обработки экспериментальных данных</p>   |
| <p><b>ОПК.6</b><br/>готовность к участию в проведении научных исследований</p> | <p>Уметь: проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;</p> <p>Владеть: навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;</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>В основном 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 в работе допускает 2-3 грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом 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 в работе допускает 2-3 не грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет проводить научные исследования по</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;<br/>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>  |
| <p><b>ОПК.9</b><br/>способность к поиску, обработке, анализу научной и научно-технической информации и формулировке на их основе выводов и предложений</p> | <p>Уметь осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений; владеть: методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений;<br/>Не владеет методами обработки данных с использованием программного обеспечения, современных баз данных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи, статистическую обработку данных, формулировать на их основе выводов и предложений;<br/>Владеет методами обработки данных с</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>использованием программного обеспечения, современных баз данных.</p>  |
| <p><b>ПК.1</b><br/>владеть навыками планирования и проведения химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p> | <p>Уметь: проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;<br/>Владеть навыками планировать исследование в рамках заданной руководителем темы, проводить поиск необходимой информации в литературе, осуществлять выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планировать эксперимент, корректировать план действий в зависимости от полученного результата, подбирать методы проверки возникших в ходе работы гипотез, выполнять научное исследование по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Плохо ориентируется в методах исследования, применяемых в рамках предложенной руководителем проблемы, не способен произвести поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации, не способен даже по предоставленной руководителем литературе и с указанием необходимых методик спланировать проведение эксперимента.<br/>Не умет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;<br/>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>Ориентируется в методах исследования, применяемых в рамках предложенной руководителем проблемы, в некоторых случаях самостоятельно способен произвести поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации, по предоставленной руководителем литературе и консультируясь с руководителем осуществляет выбор подходящих методик и планирует проведение эксперимента, по указанию руководителя корректирует план работы. В основном 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 в работе допускает 2-3 грубые ошибки.</p> |

### **Хорошо**

В рамках предложенной руководителем темы способен предлагать экспериментальные методы решения проблемы, в большинстве случаев самостоятельно проводит поиск необходимой информации в литературе, в том числе с использованием интернет-источников, осуществляет с помощью руководителя выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планирует проведение эксперимента, корректирует по указанию руководителя при план действий, с помощью руководителя подбирает методы проверки возникших в результате работы гипотез.

В целом 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 в работе допускает 2-3 не грубые ошибки.

### **Отлично**

В рамках предложенной руководителем темы способен предлагать экспериментальные методы решения проблемы, проводит поиск необходимой информации в литературе, в том числе с использованием интернет-источников, осуществляет и может обосновать выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планирует проведение эксперимента, корректирует при необходимости план действий в зависимости от полученного результата, подбирает, опираясь на литературные источники и полученные в процессе обучения профессиональные знания методы проверки возникших в ходе работы гипотез.

Умет проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>прикладные результаты;<br/>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>   |
| <p><b>ПК.2</b><br/>владеть 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; владеет практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; не знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; не владеет практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; не знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; владеет практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий, однако допускает грубые ошибки в работе.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; владеет практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий, однако допускает незначительные ошибки в работе.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает современное аппаратное оформление для проведения научных исследований в конкретной профессиональной области; знает технику безопасности при работе с современным оборудованием; владеет практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий.</p> |
| <p><b>ПК.5</b></p>   | <p>Знать: алгоритм обработки</p>  | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий</p>               | <p>полученных результатов с использованием современных методов анализа информации, вычислительные методы и существующие программные продукты. Уметь: обрабатывать полученные результаты, используя вычислительные методы и существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p><b>Неудовлетворительно</b><br/> Не знает алгоритм обработки полученных результатов с использованием современных методов анализа информации, не умеет обрабатывать полученные результаты. Не способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Удовлетворительно</b><br/> В основном знает алгоритм обработки полученных результатов с использованием современных методов анализа информации, в основном умеет обрабатывать полученные результаты и способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности, но допускает 1-2 грубые ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b><br/> В целом знает алгоритм обработки полученных результатов с использованием современных методов анализа информации, в основном умеет обрабатывать полученные результаты и способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности, но допускает 1-2 не грубые ошибки.</p> <p><b>Отлично</b><br/> Знает алгоритм обработки полученных результатов с использованием современных методов анализа информации, умеет обрабатывать полученные результаты. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p> |
| <p><b>ПК.4</b><br/> способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе</p> | <p>Знает законы, теории, концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями. Умеет применять их для анализа полученных</p>  | <p><b>Неудовлетворительно</b><br/> Не знает законы, теории, концепции, понятия химии и не может применять их для решения профессиональных задач. Не владеет важнейшими химическими понятиями.</p> <p><b>Удовлетворительно</b><br/> В основном знает законы, теории,</p>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>полученных результатов</p>   | <p>экспериментальных результатов.</p>   | <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>концепции, понятия химии и может применять их для решения профессиональных задач. Владеет важнейшими химическими понятиями, однако допускает множество негрубых ошибок или грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом знает законы, теории, концепции, понятия химии, однако может допускать небольшое количество не грубых ошибок. В большинстве случаев успешно применяет их для анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов.</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. Успешно применяет их для анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов.</p>   |
| <p><b>ПК.6</b><br/>готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде кратких отчетов и презентаций</p> | <p>Знать: требования к оформлению рефератов, научных сообщений, статей для печати и т.п.<br/>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации).<br/>Владеть: опытом профессионального участия в научных дискуссиях.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не знает требования предъявляемые к оформлению рефератов, научных сообщений, статей для печати и т.п. Не умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации).<br/>Не владеет опытом профессионального участия в научных дискуссиях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>В целом знает требования предъявляемые к оформлению рефератов, научных сообщений, статей для печати и т.п., в целом умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации), в целом владеет опытом профессионального участия в научных дискуссиях, однако при выполнении работы допускает 2-3 грубые ошибки.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В основном знает требования предъявляемые к оформлению рефератов, научных сообщений, статьей для печати и т.п.</p> <p>В основном умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации).</p> <p>В основном владеет опытом профессионального участия в научных дискуссиях, однако при выполнении работы допускает 2-3 не грубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает требования предъявляемые к оформлению рефератов, научных сообщений, статьей для печати и т.п.</p> <p>Умеет представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации).</p> <p>Владеет опытом профессионального участия в научных дискуссиях.</p> |
|--|--|--|

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на доклад 2

### Показатели оценивания

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Оценка "Неудовлетворительно" выставляется студенту, который не выполнил программу практики и/или не сдал отчет.   | <b>Неудовлетворительно</b> |
| Оценка "Удовлетворительно" выставляется студенту при следующих условиях.<br>1. Программа практики не выполнена в достаточном объеме.<br>2. Руководитель практики оценивает работу на «удовлетворительно».<br>3. Студент изучил обязательную литературу, но не использует этот материал для выполнения индивидуального задания по производственной практике и в отчете.<br>4. В отчете допускает грубые теоретические ошибки, затрудняется в ответах | <b>Удовлетворительно</b>   |

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <p>на вопросы комиссии.</p> <p>5. На выпускающую кафедру сдан оформленный в соответствии с приведенными требованиями.</p>   | <p><b>Удовлетворительно</b></p> |
| <p>Оценка "Хорошо" выставляется студенту при следующих условиях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа практики выполнена в достаточном объеме.</li> <li>2. Руководитель практики оценивает работу на «хорошо».</li> <li>3. Студент изучил обязательную и дополнительную литературу, но затрудняется активно использовать этот материал для выполнения индивидуального задания по производственной практике и в отчете.</li> <li>4. В отчете допускает неточности, затрудняется в ответах на вопросы комиссии.</li> <li>5. На выпускающую кафедру сдан оформленный в соответствии с приведенными требованиями.</li> </ol> | <p><b>Хорошо</b></p>            |
| <p>Оценка "Отлично" выставляется студенту при следующих условиях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа практики выполнена в полном объеме.</li> <li>2. Руководитель практики оценивает работу на «отлично».</li> <li>3. Студент изучил обязательную и дополнительную литературу, активно использует этот материал для выполнения индивидуального задания по производственной практике и в отчете.</li> <li>4. В отчете допускает отдельные неточности, но легко исправляет их после замечания.</li> <li>5. На выпускающую кафедру сдан оформленный в соответствии с приведенными требованиями.</li> </ol>                | <p><b>Отлично</b></p>           |