

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

Институт естественных наук  
Кафедра неорганической и органической химии

«УТВЕРЖДЕНА»  
Решением Ученого совета  
Института естественных наук  
«10» октября 2023 г.  
протокол № 1

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика**

**Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки  
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) образовательной программы  
Перспективные соединения и материалы на их основе

Квалификация  
магистр

Форма обучения  
очная

Улан-Удэ  
2023

## **Цель практики**

Целью практики является совершенствование обучающимся практики проведения научных исследований по тематике выбранной магистерской диссертации.

В процессе прохождения практики студенты получают первичные профессиональные умения и навыки работы в научных группах, образованных на кафедрах факультета и в лабораториях академических институтов.

## **Задачи практики**

Задачами практики являются: формирование профессионального научно-исследовательского мышления, четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения; развитие умения использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, современных методов исследований; готовность к профессиональному самосовершенствованию, развитию творческого потенциала и профессионального мастерства.

## **Вид практики и способ проведения практики**

Вид практики: производственная.

Тип практики научно-исследовательская работа.

Содержательная характеристика Нет

## **Способ проведения практики**

Способ проведения - стационарная.

Форма проведения – дискретная.

## **Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**В результате прохождения данной практики обучающийся должен:**

**Знать:** организационные подходы к научной работе в реальных исследовательских лабораториях в России и за рубежом; круг своих будущих профессиональных обязанностей; основные тенденции и перспективы развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в России и мире;

**Уметь:** использовать современные теоретические и экспериментальные подходы для решения передовых задач современной неорганической химии и смежных областей; профессионально интерпретировать данные научно-исследовательской работы на уровне эксперта в сфере профессиональной деятельности;

**Владеть:** основными методами синтеза и анализа веществ и материалов на уровне эксперта.

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

Практика входит в обязательную часть ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия Б2.О.01(П), проводится в 2,3,4 семестрах.

Практика «Научно-исследовательская работа» базируется на формировании знаний, умений и владении навыками, полученных в процессе изучения дисциплин: «Избранные главы химии координационных соединений», «Функциональные материалы», «Актуальные задачи современной химии», «Компьютерные технологии в химии», «Разработка и реализация инновационных проектов», «История и методология химии», «Современные методы анализа химических соединений», «Современный катализ и химическая кинетика», «Фундаментальные основы синтеза новых соединений», «Рентгеновские методы исследования», «Термоаналитические методы исследования», «Химия гетероциклических соединений», «Биологически активные вещества», «Люминесценция твердых тел», «Современная биологическая химия», «Химия функциональных материалов», «Избранные главы химического материаловедения», «ЯМР-спектроскопия», «Электронная и колебательная спектроскопия»

**В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми**

**результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС по данному направлению подготовки:**

- УК-2.1 - Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;
- УК-2.2 - Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;
- УК-2.3 - Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости;
- УК-2.4 - Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;
- УК-2.5 - Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта;
- УК-3.1 - Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;
- УК-3.2 - Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;
- УК-3.3 - Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;
- УК-3.4 - Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;
- УК-3.5 - Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды;
- УК-5.1 - Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;
- УК-5.2 - Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;
- УК-5.3 - Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;
- УК-6.1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания;
- УК-6.2 - Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;
- УК-6.3 - Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда;
- ОПК-1.1 - Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук;
- ОПК-1.2 - Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;
- ОПК-1.3 - Использует современных расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач;
- ОПК-2.1 - Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их;

- ОПК-2.2 - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;
- ОПК-3.1 - Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;
- ОПК-3.2 - Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3.3 - Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием;
- ОПК-4.1 - Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;
- ОПК-4.2 - Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке;
- ПК-1.1 - Планирует стадии исследования согласно плана научно-исследовательской работы;
- ПК-1.2 - Готовит документацию, проекты планов и программ научно-исследовательской работы;
- ПК-1.3 - Выбирает технические средства и методы испытаний;

### **Место прохождения практики**

Практика проводится в ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова» (БГУ), в ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН (БИП СО РАН).

### **Объем и содержание практики**

Общая трудоемкость практики составляет 21 зачетная единица, 756 академических часа, в т.ч. в форме практической подготовки 680 академических часов.

№ п/п	Название разделов (этапов) практики	Практическая работа (количество часов)	Самостоятельная работа (количество часов)
1	Подготовительный этап: Составление плана прохождения практики.	120	60
2	Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.	440	60
3	Заключительный этап	30	46

### **Разделы (этапы) практики**

#### Этап 1. Подготовительный этап

##### Семестр 2

- 20(0) ч. Инструктаж по технике безопасности с примерами применения системного подхода к внедрению научных разработок в производство;
- 20(0) ч. Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания.
- 10(0) ч. Получение индивидуального задания и составление плана практики
- 10 (0) ч. План прохождения практики.

##### Семестр 3

- 20(0) ч. Инструктаж по технике безопасности. Вводная лекция: ознакомление студентов с наиболее эффективными проектами БГУ и БИП СО РАН, примерами применения системного подхода к внедрению научных разработок в производство;
- 20(0) ч. Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания.
- 10(0) ч. Получение индивидуального задания и составление плана практики
- 10 (0) ч. План прохождения практики.

#### Семестр 4

- 20(0) ч. Инструктаж по технике безопасности. Вводная лекция: ознакомление студентов с наиболее эффективными проектами БГУ и БИП СО РАН, примерами применения системного подхода к внедрению научных разработок в производство;
- 20(0) ч. Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания.
- 10(0) ч. Получение индивидуального задания и составление плана практики
- 10 (0) ч. План прохождения практики.

### Этап 2. Экспериментальный этап

#### Семестр 2

- 70(0) ч. Выполнение конкретных заданий (экспериментальных и/или расчетных) в рамках успешных разработок БГУ/БИП СО РАН/ других организаций химического профиля с последующим использованием полученных навыков и результатов при подготовке магистерской диссертации.
- 10 (0) ч. Обработка и анализ полученной информации.

#### Семестр 3

- 190(0) ч. Выполнение конкретных заданий (экспериментальных и/или расчетных) в рамках успешных разработок БГУ/БИП СО РАН/ других организаций химического профиля с последующим использованием полученных навыков и результатов при подготовке магистерской диссертации.
- 20 (0) ч. Обработка и анализ полученной информации.

#### Семестр 4

- 180(0) ч. Выполнение конкретных заданий (экспериментальных и/или расчетных) в рамках успешных разработок БГУ/БИП СО РАН/ других организаций химического профиля с последующим использованием полученных навыков и результатов при подготовке магистерской диссертации.
- 30 (0) ч. Обработка и анализ полученной информации.

### Заключительный этап

#### Семестр 2

10(0) ч. Подготовка проекта отчета.

10(0) ч. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите.

4 (0) ч. Защита отчета по практике.

#### Семестр 3

10(0) ч. Подготовка проекта отчета.

12(0) ч. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите.

4 (0) ч. Защита отчета по практике.

Семестр 4

10(0) ч. Подготовка проекта отчета.

12(0) ч. Оформление отчета по практике, подготовка к его защите.

4 (0) ч. Защита отчета по практике.

#### БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
2,3,4	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Этап 1. Подготовительный этап»	
	Составление плана прохождения практики	10
2,3,4	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Этап 2. Экспериментальный этап»	
	Выполнение конкретных заданий (экспериментальных и/или расчетных) в рамках успешных разработок БГУ/БИП СО РАН/ других организаций химического профиля. Обработка полученной информации.	30
	Анализ полученной информации	20
2,3,4	<b>Заключительный этап</b>	
	Подготовка проекта отчета	20
	Защита отчета	20
		<b>Итого за практику: 100</b>

#### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на практике

Для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы в результате прохождения практики необходимы следующие материалы: отзыв-характеристика руководителя практики со стороны ФГБОУ ВО «БГУ», отчет о практике, выполненный в соответствии с рекомендациями, дневник по практике.

Полностью оформленный отчет обучающийся сдает на кафедру, одновременно с дневником и отзывом, подписанными непосредственно руководителем практики.

Проверенный отчет по практике, защищается обучающимся на отчетной конференции.

При защите отчета обучающемуся могут быть заданы не только вопросы, касающиеся деятельности объекта практики, но и по изученным дисциплинам, в соответствии с учебным планом.

Обучающийся, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно в свободное от учебы время или отчисляется из Университета.

Непредставление обучающимися отчетов в установленные сроки следует рассматривать как нарушение дисциплины и невыполнение учебного плана. К таким обучающимся могут быть применены меры взыскания - не допуск к сессии или к посещению занятий до сдачи и защиты отчета и т.д.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:**

**Оценивается:** способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2); способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3); способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

**5 баллов** – представлен полный анализ решаемых задач (используемых методов), обучающийся в них не путается

**4 балла** – представлен полный анализ решаемых задач (используемых методов), однако студент магистратуры путается в их списке

**3 балла** – представлен не полный анализ решаемых задач (используемых методов) и студент магистратуры путается в их списке

**2 балла** – представлен частичный анализ решаемых задач (используемых методов), студент магистратуры делает серьезные ошибки при их представлении

**1 балл** – представлен фрагментарный анализ решаемых задач (используемых методов)

**0 баллов** – не представлен анализ решаемых задач (используемых методов)

**Оценивается:** способность выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1); способность анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2);

**5 баллов** – представлен полный анализ, отчет оформлен в соответствии с требованиями

**4 балла** – представлен полный анализ отчет оформлен не по требованиям

**3 балла** – представлен не полный анализ, отчет не оформлен.

**2 балла** – представлен частичный анализ, отчет не оформлен

**0 баллов** – анализ и отчет не представлены

**Оценивается:** способность выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1); способность анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2); способность использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

**5 баллов** – представлен полный анализ, отчет оформлен в соответствии с требованиями

**4 балла** – представлен полный анализ отчет оформлен не по требованиям

**3 балла** – представлен не полный анализ, отчет не оформлен.

**2 балла** – представлен частичный анализ, отчет не оформлен

**0 баллов** – анализ и отчет не представлены

**Оценивается:** способность готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов (ОПК-4);

**5 баллов** – дано полное описание по заданию, показана актуальность

**4 балла** – даны недостаточно полное описание по заданию, показана актуальность

**3 балла** – даны недостаточно полное описание по заданию, не раскрыта актуальность.

**2 балла** – даны фрагментарное описание по заданию, не раскрыта актуальность.

**1 балл** – даны фрагментарное описание по заданию, допущены серьезные ошибки

**Оценивается:** способность выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1).

**5 баллов** – составлен полный список, проведено сравнение полученных результатов

**4 балла** – составлен полный список, сравнение полученных результатов проведено не полностью.

- 3 балла – список и сравнение полученных результатов неполны  
2 балла – дана только на часть списка, сравнение данных не проведено  
1 балл – найдено один-два пункта из списка, сравнение не проведено  
0 баллов – нет ни одного пункта, ни сравнения.

Прохождение практики осуществляется в соответствии с учебным планом и утвержденной программой практики, и завершается составлением отчета о практике и его защитой.

В ходе практики, обучающиеся осуществляют следующие виды деятельности:

- осуществляют сбор, обработку, анализ и систематизацию информации;
- участвует в образовательном процессе в качестве ассистента преподавателя, лаборанта.

Форма оценки практики – зачет.

«Зачет» - программа практики выполнена в полном объеме, сформулированы выводы и рекомендации или выполнена большая часть программы практики: раскрыты отдельные вопросы предлагаемого плана отчета.

«Не зачтено» - программа практики выполнена не полностью: рассмотрены отдельные вопросы плана отчета или программа практики не выполнена, обучающийся получил отрицательный отзыв по месту прохождения практики.

«Зачет» за практику приравнивается к оценкам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. Результаты защиты отчета по практике проставляются в ведомости и зачетной книжке обучающегося.

### **Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:**

#### **а) Основная**

1. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ / П.И. Воскресенский. – М.: Химия, 2012.
2. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии / Б.Д. Степин. – М.: Химия, 1999.
3. Ключников Н.Г. Практикум по неорганическому синтезу / Н.Г. Ключников. – М.: Просвещение, 1979.

#### **б) Дополнительная**

1. Физические методы исследования неорганических веществ / Т.Г. Баличева и др.; под ред. А.Б. Никольского. – М.: Academia, 2006.
2. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. / Л.Н. Захаров. – Л.: Химия, 1999.
3. Третьяков Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов / Ю.Д. Третьяков, В.И. Путляев. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006.
4. Алов Н. В. Основы аналитической химии: учебник для хим. напр. и хим. спец. вузов : в 2-х кн. / [Н. В. Алов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. — М.: Высшая школа, 2004 Кн. 2: Методы химического анализа. — 2004. — 500 с.

#### **в) Интернет-ресурсы**

1. Сайт Бурятского государственного университета <http://www.bsu.ru/>
2. Сайт Байкальского института природопользования СО РАН <http://www.binm.ru/>
3. Сайт Научной библиотеки Бурятского научного центра СО РАН <http://library.bscnet.ru/>
4. Сайт Научной библиотеки БГУ <http://www.library.bsu.ru/>
5. Российская информационная система "Chemnet". Электронная библиотека учебных материалов по химии. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
6. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
7. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>



**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word и т.д.) Skype

Личный кабинет преподавателя / студента БГУ <http://my.bsu.ru/>

Федеральное интернет-тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования»

Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

**Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Материально-техническое обеспечение практики достаточным для достижения целей практики и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-исследовательских работ. Обучающиеся обеспечиваются доступом к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета.

БГУ / БИП СО РАН обеспечивает обучающегося рабочим местом, компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. Для проведения практики БГУ / БИП СО РАН предоставляет все необходимое материально-техническое обеспечение, обучающиеся знакомятся с современным научным оборудованием, используемым сотрудниками БГУ / БИП СО РАН при выполнении Целевых федеральных программ и проектов (включая поддержанных грантами РНФ и РФФИ) и получают умения и навыки в научно-исследовательской деятельности.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Автор д-р хим.наук, профессор Хайкина Е.Г., канд.хим.наук, доцент Павлова Э.Т.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры неорганической и органической химии от 27 сентября 2023 года, протокол № 2.

Рабочая программа практики принята на заседании учебно-методической комиссии института естественных наук от 05 октября 2023 года, протокол № 2.