

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт биологии и экологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД
А.А. Панфилов

2019 г.

Программа производственной (научно-исследовательская работа) практики

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Профиль (программа) подготовки
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

г. Владимир

2019

Вид практики - производственная (научно-исследовательская работа) практика

1. Цели производственной (научно-исследовательская работа) практики

Цель производственной (научно-исследовательская работа) практики – расширение, систематизация и закрепление профессиональных знаний, совершенствование у студентов-магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования. Научно-исследовательская работа создает совокупность ситуаций для проявления и развития как базовых, так и специальных компетенций. Она является приоритетным звеном в подготовке магистранта.

2. Задачи производственной (научно-исследовательская работа) практики

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

Во время производственной (научно-исследовательская работа) практики магистрант должен изучить:

- патентные и литературные источники, нормативные и методические материалы по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и технику проведения современного химического эксперимента;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- основы компьютерного моделирования, численного эксперимента и компьютерной обработкой экспериментальных данных.

3. Способы проведения: стационарная

4. Формы проведения

Организация практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности освоения студентами образовательной программы магистерской подготовки.

Производственная (научно-исследовательская работа) практика должна учитывать особенности специализированной подготовки обучающихся в магистратуре. Тематика исследований должна соответствовать научному направлению работы кафедры химии, а также отвечать задачам, имеющих теоретическое, практическое и прикладное значение для химической науки.

Во время научно-исследовательской работы магистрант должен выполнить следующую научную работу:

- проанализировать, систематизировать и обобщить научно-техническую информацию по теме исследований;
- изучить методы исследования и технику проведения современного химического эксперимента;

- провести теоретическое и практическое исследование в рамках поставленных задач;
- изучить методы анализа и обработки практических данных, основы компьютерного моделирования, численного эксперимента и компьютерной обработки экспериментальных данных;
- проанализировать достоверности полученных результатов;
- провести анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- отчитаться о выполненной работе в соответствии с установленным графиком.

Согласно учебному плану производственная (научно-исследовательская работа) практика проводится в дискретной форме (в течение 3 семестров магистерской подготовки студентов очной формы обучения параллельно с учебным процессом) и в дискретной форме (в течение 4 семестра второго курса магистерской подготовки студентов очной формы обучения с выделением непрерывного периода времени).

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<i>Знать:</i> особенности объектов исследования и теорию современных методов исследования; <i>Уметь:</i> разрабатывать схемы экспертных исследований; <i>Владеть:</i> навыками анализа и интерпретации полученных результатов
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	<i>Знать:</i> теоретические основы применяемых в научно-исследовательской деятельности методов современных исследований; <i>Владеть:</i> методологией проведения экспертных исследований; <i>Уметь:</i> анализировать возможности различных методов, исходя из специфики поставленной исследовательской задачи и интерпретировать полученные результаты
ПК-3	Способен применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их анализа	<i>Знать:</i> основные информационные технологические средства по сбору и анализу полученной информации, применяемые в профессиональной области исследования; <i>Владеть:</i> навыками подбора наиболее подходящих математических и графических методов для решения конкретной прикладной задачи химии, физической химии или химической технологии; <i>Уметь:</i> использовать современное специализированное программное обеспечение с целью обработки полученных данных в ходе проведения анализа и интерпретации полученных результатов
ПК-4	Способен осуществлять научно-исследовательскую и профессиональную деятель-	<i>Знать:</i> возможности физических и физико-химических методик и методов анализа; <i>Владеть:</i> навыками получения необходимых дан-

	ность, связанную с экологической безопасностью, с использованием эффективных методик и методов химико-физического анализа	ных в рамках проведения научно-исследовательских работ; <i>Уметь:</i> находить и использовать научно-техническую информацию при проведении физико-химических исследований
ПК-5	Способен производить высокоточные лабораторные исследования, направленные на определение химических свойств и состава материалов, проб, образцов и разного рода изделий	<i>Знать:</i> основные законы физической химии, способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, а также особенности строения различных материалов и их физико-химические свойства; <i>Уметь:</i> производить высокоточные лабораторные исследования, направленные на определение химических свойств и состава материалов, проб, образцов и разного рода изделий <i>Владеть:</i> способностью осуществлять научно-исследовательскую и профессиональную деятельность, связанную с использованием эффективных методик и методов химико-физического анализа

6. Место производственной (научно-исследовательская работа) практики в структуре ООП магистратуры

Производственная (научно-исследовательская работа) практика включена в вариативную часть программы магистратуры 04.04.01 Химия.

Производственная (научно-исследовательская работа) практика является обязательным компонентом учебного процесса подготовки магистров в области химии. Проведение практики закрепляет и углубляет теоретические знания студентов, полученные при обучении, способствует умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы по выполненной работе. Процесс выполнения научно-исследовательской работы способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов, полученных при обучении, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы. Магистранты приобретают и развивают навыки самостоятельного проведения эксперимента и теоретических исследований. Этот период обучения имеет большое значение для выполнения магистерской диссертации и продолжения научной деятельности в качестве аспиранта.

7. Место и время проведения производственной (научно-исследовательская работа) практики

Место проведения практики определяется научным руководителем студента и утверждается заведующим кафедрой. Производственная (научно-исследовательская работа) практика проводится на выпускающей кафедре химии, а также в лабораториях научно-исследовательских институтах РАН и других научных организациях, оснащенных современным научным оборудованием и имеющих признанные научные школы или активно работающие в науке группы ученых.

Согласно учебному плану, научно-исследовательская работа проводится в восьмом семестре на втором курсе подготовки магистров очной формы обучения. Продолжительность практики составляет четыре недели.

8. Объем производственной (научно-исследовательская работа) практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость производственной (научно-исследовательская работа) практики составляет:

- 1 семестр 6 зачет. ед. 216 часа;
- 2 семестр 9 зачет. ед. 324 часа;
- 3 семестр 6 зачет. ед. 216 часа;
- 4 семестр 18 зачет. ед. 648 часа.

9. Структура и содержание производственной (научно-исследовательская работа) практики

1 семестр 6 зачет. ед. 216 часа

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Виды научно-исследовательской работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание	Предоставляется информация об особенностях и условиях проведения научно-исследовательской работы, сроках и форме отчетности. Магистрант получает индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу (2 часа)	План проведения научно-исследовательской работы
2	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с правилами внутреннего распорядка на месте прохождения научно-исследовательской работы (2 часа) Ознакомление с научно-техническими средствами для проведения необходимых экспериментов (6 часов)	Запись о прохождении инструктажа в журнале по технике безопасности. Перечень нормативной литературы, список используемого оборудования
3	Литературный обзор	Изучение патентных и литературных источников, нормативных и методических материалов по разрабатываемой теме. (35 часов)	Литературный обзор
4	Основной этап	Модификация существующих и разработка новых методов исследования. (30 часов). Исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком научной работы. (68 часов) Обработка экспериментальных данных. (20 часов) Систематизация фактического и литературного материала, формулировка выводов. (16 часов)	Соответствующие главы в отчете по научно-исслед. работе
5	Заключительный этап	Написание отчета по научно-исследовательской работе. (35)	Отчет, подтверждающий актуальность и практическую значимость выбранной темы.
6	Сдача отчета по практике	(2 часа)	Зачет
Итого		216 часа	Зачет

2 семестр 9 зачет. ед. 324 часа

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Виды научно-исследовательской работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание	Предоставляется информация об особенностях и условиях проведения научно-исследовательской работы, сроках и форме отчетности. Магистрант получает индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу (4 часа)	План проведения научно-исследовательской работы
2	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	Ознакомление с инструктажем по технике безопасности и научно-техническими средствами для проведения необходимых экспериментов (8 часа)	Запись о прохождении инструктажа в журнале по технике безопасности. Перечень нормативной литературы, список используемого оборудования.
3	Литературный обзор	Изучение патентных и литературных источников, нормативных и методических материалов по разрабатываемой теме. (60 часов)	Литературный обзор
4	Основной этап	Разработка и модификация новых методов исследования. (45 часов) Исследование и обработка экспериментальных данных в соответствии с утвержденной темой научной работы. (90 часов) Систематизация фактического и литературного материала, формулировка выводов. (60 часов)	Соответствующие главы в отчете по научно-исслед. работе
5	Заключительный этап	Подготовка к написанию научной исследовательской работы. (55 часов)	Отчет, подтверждающий актуальность и практическую значимость выбранной темы.
6	Сдача отчета по практике	(2 часа)	Зачет
Итого		324 часов	Зачет

3 семестр 6 зачет. ед. 216 часа

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Виды научно-исследовательской работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание	Предоставляется информация об особенностях и условиях проведения научно-исследовательской работы, сроках и форме отчетности. Магистрант получает индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу (2 часа)	План проведения научно-исследовательской работы
2	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с правилами внутреннего распорядка на месте прохождения научно-исследовательской работы (2 часа) Ознакомление с научно-техническими средствами для проведения необходимых экспериментов (6 часов)	Запись о прохождении инструктажа в журнале по технике безопасности. Перечень нормативной литературы, список используемого оборудования
3	Литературный обзор	Изучение патентных и литературных источников, нормативных и методических материалов по разрабатываемой теме. (35 часов)	Литературный обзор

4	Основной этап	Модификация существующих и разработка новых методов исследования. (30 часов). Исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком научной работы. (68 часов) Обработка экспериментальных данных. (20 часов) Систематизация фактического и литературного материала, формулировка выводов. (16 часов)	Соответствующие главы в отчете по научно-исслед. работе
5	Заключительный этап	Написание отчета по научно-исследовательской работе. (35)	Отчет, подтверждающий актуальность и практическую значимость выбранной темы.
6	Сдача отчета по практике	(2 часа)	Зачет
Итого		216 часа	Зачет

4 семестр 18 зачет. ед. 648 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Виды научно-исследовательской работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание	Предоставляется информация об особенностях и условиях проведения научно-исследовательской работы, сроках и форме отчетности. Магистрант получает индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу (4 часа)	План проведения научно-исследовательской работы
2	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	Проведение инструктажа по технике безопасности и ознакомление с научно-техническими средствами для проведения необходимых экспериментов. (8 часов)	Запись о прохождении инструктажа в журнале по технике безопасности. Перечень нормативной литературы, список используемого оборудования.
3	Литературный обзор	Изучение патентных и литературных источников, нормативных и методических материалов по разрабатываемой теме. (85 часов)	Литературный обзор
4	Основной этап	Модификация существующих и разработка новых методов исследования. (115 часов). Исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком научной работы. (180 часов) Обработка экспериментальных данных. (70 часа) Систематизация фактического и литературного материала, формулировка выводов. (70 часов)	Соответствующие главы в отчете по научно-исследовательской работе
5	Заключительный этап	Написание отчета по научно-исследовательской работе. (114 часов)	Отчет, подтверждающий актуальность и практическую значимость выбранной темы.
6	Сдача отчета по практике	(2 часа)	Зачет
Итого		648 часов	Зачет

10. Формы отчетности по производственной (научно-исследовательская работа) практике

Научно-исследовательская работа считается завершенной при условии выполнения магистрантом всех требований программы.

Научно-исследовательская работа оценивается руководителем на основе:

- задания на научно-исследовательскую работу;
- отчета по научно-исследовательской работе, предоставляемого магистрантом;
- отзыва из организации, в которой студент проводил научно-исследовательскую работу.

В процессе оформления документации магистрант должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- задание на научно-исследовательскую работу магистранта должно иметь отметку о выполнении запланированной работы;
- отчет по научно-исследовательской работе должен иметь описание проделанных экспериментов; выводы, предложения по организации научно-исследовательской работе, подпись магистранта на последней странице;

Объем отчета не должен превышать 50 страниц. Текст отчета печатается на листах формата А4. Поля на листах: слева – 35 мм, справа – 20 мм, сверху – 25 мм, снизу – 20 мм. Использовать шрифт Times New Roman кегль 14, интервал 1,5. Все страницы отчета нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист, но нумерация начинается со следующей страницы, на которой ставится цифра 2 и т.д. Порядковый номер печатается в середине верхнего поля страницы.

- в отзыве должны быть: полное название организации, основные направления деятельности магистранта, оценка его научной деятельности, печать и подпись руководителя организации

Все документы должны быть представлены в печатном виде, оформлены в соответствии с правилами делопроизводства и сданы в отдельной папке с титульным листом.

Сроки сдачи документации определяются кафедрой химии на организационном собрании по проведению научно-исследовательской работы.

Полученные результаты обсуждаются на расширенном заседании кафедры химии. Участники заседания (преподаватели, представители организаций, студенты) имеют право задавать вопросы, связанные с научными и практическими результатами проделанной работы.

По итогам положительной аттестации магистранту выставляется дифференцированная оценка, которая заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

Защита отчета по научно-исследовательской работе предполагает выявление глубины и самостоятельности выводов и предположений студента-магистранта. Отчет с учетом его содержания и защиты оценивается по пятибалльной шкале.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по производственной (научно-исследовательская работа) практике

Промежуточной аттестацией по итогам проведения научно-исследовательской работе является зачет с оценкой.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам научно-исследовательской работы, осваиваемым студентом:

- знание методов сбора и анализа литературных данных по сформулированной руководителем тематике научных исследований.
- Каким образом необходимо сформулировать задачу по проведению предстоящих исследований на основе анализа литературных данных.
- Раскрыть особенности теоретических основ и практических навыков работы на экспериментальных установках, используемых в процессе практики;
- Знание принципов обработки полученных в исследовании результатов и представление их в информационном виде.
- Раскрыть методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
- Пояснить порядок подготовки основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций по результатам проводимых исследований.
- Классификация природных вод по величине общей минерализации.
- Антропогенное загрязнение атмосферы.
- Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.
- Виды почвенной кислотности
- Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах
- Источники химического загрязнения окружающей среды
- Тяжелые металлы в природных водах

Отчет с учетом его содержания и защиты оценивается по пятибалльной шкале.

- Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых и научных данных, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Материал отчета включает в себя определенный объем самостоятельной исследовательской работы, по результатам которой предложены инновационные решения актуальных вопросов в соответствии с разрабатываемой темой. Студент должен иметь положительную характеристику от научного руководителя практики.
- Оценка «хорошо» выставляется, если студент ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых и научных данных, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Материал отчета включает в себя определенный объем самостоятельной исследовательской работы в соответствии с разрабатываемой темой. Студент должен иметь положительную характеристику от научного руководителя практики.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых и научных данных. Выполнен определенный объем самостоятельной исследовательской работы в соответствии с разрабатываемой темой. В то же

время студент отвечает не на все вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых и научных данных, не отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета. Не выполнен достаточный объем самостоятельной исследовательской работы в соответствии с разрабатываемой темой.

Отчет защищается в процессе собеседования с преподавателем в последний день практики. Оценка выставляется в форме дифференцированного зачета.

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Научно-исследовательские технологии включают в себя ознакомление с современными методами химических и физико-химических исследований.

Научно - производственные технологии состоят из разделов, позволяющих студентам ознакомиться с современной аппаратурой химического и физико-химического анализа и системой компьютерной обработки полученных результатов.

Программное обеспечение и информационные справочные материалы рекомендуются студенту его научным руководителем и руководителем практики в соответствии с темой его дипломной работы.

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

а) основная литература:

1. Кузурман В.А. Методические указания по выполнению и оформлению выпускных квалификационных работ для студентов направления «Химия» / В.А. Кузурман, Б.А. Кухтин, И.В. Задорожный. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2018. - 62 с.

2. Кухтин Б. А. Организация практик, научно-исследовательской работы и итоговой государственной аттестации по направлению подготовки «химия» / Б.А. Кухтин, О.Б. Чернова. - Владимир, -2012. -59 с.

3. Нормативная и регламентирующая документация принимающей организации

4. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие / А.Г. Ветошин. - М.: Арбис, 2012. - 237 с. 4. Стрелков А.К., Теплых С.Ю. Охрана окружающей среды: Учебник. - М.: Издательство АСВ, - 2015. - 402с.

5. Тарасова Н.П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду / Н.П. Тарасова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, -2012.-345 с.

б) дополнительная литература:

1. Стиг Дж.В. Супрамолекулярная химия. Пер. с англ.: в 2 т. / Дж. В. Стиг, Дж. Л. Этвуд. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. ТЛ. - 480 е.: ил. Т.2. -416 е.: ил.

2. Тарасова Н.П. Задачи и вопросы по химии окружающей среды / Н.П. Тарасова, А.В. Кузнецов, Ю.В. Сметанников. -М.: Мир, -2005. - 368 с.

3. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учеб.пособие. Изд-во ВлГУ. Ч. 1. - 2006г. - 67 е., ч. 2 - 2009г. - 60 с.

4. Исидов В.А. Экологическая химия. СПб.: Химия, - 2006. - 287 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.bookarchive.ru/category/chemi>
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://chemistru.narod.ru>
4. <http://chemistru-chemists.com>
5. <http://www.chem.msu.su>

14. Материально-техническое обеспечение практики

Научно-исследовательское и производственное оборудование, а также другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения преддипломной практики выбирается студентом, его научным руководителем и руководителем практики в соответствии с разрабатываемой тематикой дипломной работы.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению 04.04.01 «Химия» и профилю подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»

Автор д.х.н., профессор Кухтин Б.А. _____

Рецензент АО «РМ НАНОТЕХ», начальник аналитического отдела центральной заводской лаборатории к.х.н. Третьяков А.В. _____

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии от 03.09.2019 года, протокол № 1.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____