

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
общей и неорганической химии



Семенов В.Н.

21.06.18

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 04.03.01 Химия
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Теоретическая и экспериментальная химия
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** кафедра общей и неорганической химии
- 6. Составители программы:** Проскурина Елена Юрьевна, кандидат химических наук, ассистент кафедры общей и неорганической химии
- 7. Рекомендована:** НМС химического факультета 24.05.18, протокол № 5
- 8. Учебный год:** 2021/22 **Семестр(ы):** 7

9. Цели и задачи практики: Целью научно-исследовательской работы является получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности, а также обеспечение способности самостоятельного осуществления работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита бакалаврской работы.

Задачи дисциплины:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления бакалавров, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

10. Место практики в структуре ООП: *(блок Б2; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; взаимосвязь результатов освоения данной практики с трудовыми функциями профессиональных стандартов (видом профессиональной деятельности); взаимосвязь результатов освоения данной практики с последующими практиками)*
блок Б2

Проведение научно-исследовательской работы базируется на знаниях, полученных при освоении курсов Б1.Б.13 Неорганическая химия, Б1.Б.14 Физическая химия, Б1.Б.15 Аналитическая химия, Б1.Б.16 Органическая химия, Б1.Б.19 Химическая технология, Б1.Б.17 Коллоидная химия, Б1.В.05 Современная химия и химическая безопасность, Б1.Б.18 Высокомолекулярные соединения.

В рамках научно-исследовательской работы закрепляются и расширяются знания и умения, приобретенные при прохождении учебной и производственной практики во 2 семестре 1 курса и 6 семестре 3 курса.

У бакалавров должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6).

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	уметь: ставить цели и задачи профессионального и личного самообразования владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы; способностью формулировать результат.
ОПК-5	Способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	уметь: проводить поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации владеть: способами и средствами получения, накопления и переработки информации
ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий	уметь: самостоятельно собирать установки для проведения эксперимента, работать с учебной, научной и справочной литературой владеть: Навыками безопасной работы в химической лаборатории, методологией выбора физико-химического метода анализа в зависимости от задач и объекта анализа, навыками исходных вы-

		числений, итоговых расчетов с использованием статистической обработки результатов физико-химического анализа.
ПК-4	Способность применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	уметь: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
ПК-5	Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	уметь: применять современные информационные технологии для решения конкретных задач расчета, моделирования, обработки результатов научных исследований владеть: методами сбора и анализа литературных данных компьютерными и традиционными методами
ПК-6	Владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	уметь: составлять отчет по выполненному заданию владеть: навыками работы с программным обеспечением Office 2010 (Word 2010, Excel 2010, PowerPoint 2010) для представления результатов своей работы в виде мультимедийной презентации
ПК-7	Владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	уметь: планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать его результаты, пользоваться нормативной документацией по технике безопасности в лабораториях владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков
ПК-9	Владение навыками расчета основных техниче-	уметь: применять техническую документацию для расчета основных технических показателей

	ских показателей технологического процесса	технологического процесса владеть: навыками расчета основных технических показателей технологического процесса
--	--	--

13. Объем практики в зачетных единицах/час — 3/108

Форма промежуточной аттестации: зачет

14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7семестр		
Всего часов	108	108		
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)				
Самостоятельная работа	108	108		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)		зачет		
Итого:	108	108		

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследова-

		ния.
2.	Основной (экспериментальный)	Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д.О. Чаркина и В.В. Уточниковой; под ред. Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 463 с.
2	Ярославцев А. Б. Химия твердого тела / А.Б. Ярославцев. – М. : Науч. мир, 2009 . – 322 с.
3	Готтштайн, Гюнтер. Физико-химические основы материаловедения = Physical foundations of materials science: [учебник] / Г. Готтштайн ; пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина под ред. В.П. Зломанова. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с.
4	Твердотельные сенсорные структуры на кремнии: учебное пособие: [для студ., обучающихся по специальности 020900 "Химия, физика и механика материалов"] / Е.А. Тутов [и др.]; Воронеж. гос. ун-т; под ред. А.М. Ховива. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010 . – 229 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Халдояниди К.А. Фазовые диаграммы гетерогенных систем с трансформациями / К.А. Халдояниди. – Новосибирск: Ин-т неорганической химии СО РАН, 2004. - 382 с.
7	Афанасьев А.М. Рентгеновская структурная диагностика в исследовании приповерхностных слоев монокристаллов /А.М. Афанасьев, П. А. Александров, Р.М. Имамов. - М.: Наука, 1986. - 95 с.

8	Угай Я.А. Введение в химию полупроводников / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1975. – 302 с.
9	Уханов Ю.И. Оптические свойства полупроводников / Ю.И. Уханов. – М.: Наука, 1977. – 210 с.
10	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева. – М. : МИТХТ. – 2006. – 84 с.
11	Суворов А.В. Термодинамическая химия парообразного состояния / А.В.Суворов. - Л.: Химия, 1970. - 208 с.
12	Алферов Ж.И. Физика и жизнь / Ж.И. Алферов. – СПб. : Наука, 2000. – 254 с.
13	Фистуль В.И. Физика и химия твердого тела: в 2-х т. / В.И. Фистуль. – М. : Metallurgia, 1995. - Т.1. - 480 с.; Т.2. – 320 с.
14	Миркин Л.И. Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов /Л.И. Миркин. М.: Физматгиз, 1961. - 864 с.
15	Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции / под ред. Дж. Поута, К. ТУ, Дж. Мейера. — М. : Мир, 1982. – 576 с.
16	Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Наука, 1989. – 455 с.

в) электронные информационно-образовательные ресурсы

№ п/п	Источник
1	http://www.elibrary.ru научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.
2	http://www.chem.msu.ru/rus/ Chemnet - официальное электронное издание химического факультета МГУ
3	American Chemical Society ACS Publications - полнотекстовая база данных научных журналов, http://pubs.acs.org
4	John Wiley & Sons Wiley Online Library - полнотекстовая база данных научных журналов, http://www.interscience.wiley.com
5	Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink - полнотекстовая база дан-

	ных научных журналов, http://www.springerlink.com
6	Royal Society of Chemistry The Royal Society of Chemistry (RSC) - полнотекстовая база данных научных журналов, http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp
7	Спектрометр универсальный СУР - 02 РЕНОМ
8	Горелик С.С. Рентгенографический и электроннооптический анализ, 2-е издание
9	Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля DJVU

17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Пользовательская операционная система для ПК Windows 7
2. Пакет офисных программ: MS Office 2010 Professional + (Word, Excel, Power Point).
3. Программа для чтения файлов в формате *pdf: Adobe Reader 9.0 RU.
4. Браузер для работы в Интернете: Google Chrome, Mozilla Firefox.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебно-научные лаборатории кафедры общей и неорганической химии, ЦКПНО ВГУ.

Приборы и оборудование:

1. Комплекс для проведения хромотермографических исследований: цифровая камера Infidity 1-3C + установка ДТА на базе ПИД-регуляторов Термодат-14А.
2. Установка ДТА на базе ПИД-регуляторов ОВЕН ТРМ-101.
3. Спектрофотометры СФ-56, СФ-2000.
4. Манометр цифровой ХР₇-2.
5. Дериватограф Q-1500 D (F. Paulik, J. Paulik, L. Erdey)
6. Установка магнетронного распыления УВН-75М.
7. Установка фотонного отжига в вакууме УОЛП 1М.
8. Печь резистивного нагрева СНОЛ-3.
9. Микроскоп МИМ-7.
10. Микротвердомер ПМТ-3.
11. Установка для исследования электрофизических свойств.
12. Интерференционный микроскоп МИИ-4.
13. Фотоколориметр F-77.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	уметь: подготовить и провести химический анализ объектов природного и техногенного происхождения владеть: навыком использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении исследований	Организационный
ОПК-5 Способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	уметь: проводить поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации владеть: способами и средствами получения, накопления и переработки информации	Основной
ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий	уметь: самостоятельно собирать установки для проведения эксперимента, работать с учебной, научной и справочной литературой владеть: навыками безопасной работы в химической лаборатории, методологией выбора физико-химического метода анализа в зависимости от задач и объекта анализа, навыками исходных вычисле-	Основной

	ний, итоговых расчетов с использованием статистической обработки результатов физико-химического анализа.	
<p>ПК-4</p> <p>Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p>уметь: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи</p> <p>владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов</p>	Основной
<p>ПК-5</p> <p>Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий</p>	<p>уметь: применять современные информационные технологии для решения конкретных задач расчета, моделирования, обработки результатов научных исследований</p> <p>владеть: методами сбора и анализа литературных данных компьютерными и традиционными методами</p>	Заключительный
<p>ПК-6</p> <p>Владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций</p>	<p>уметь: составлять отчет по выполненному заданию</p> <p>владеть: навыками работы с программным обеспечением Office 2010 (Word 2010, Excel 2010, PowerPoint 2010) для представления результатов своей работы в виде мульти-</p>	Заключительный

	медийной презентации	
ПК-7 Владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	уметь: планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать его результаты, пользоваться нормативной документацией по технике безопасности в лабораториях владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков	Основной
ПК-9 Владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	уметь: применять техническую документацию для расчета основных технических показателей технологического процесса владеть: навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	Заключительный

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Зачет по научно-исследовательской работе выставляется на основании следующих показателей.

1. Систематичность работы студента в период практики, степень его ответственности в ходе работы в лаборатории.
2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания и компетенции), демонстрируемый студентом-практикантом.

3. Соблюдение организационных и дисциплинарных требований, предъявляемых к студенту-практиканту:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающимся выполнен план работы в соответствии с компетенциями: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически; когда в полном объеме студентом выполнен весь объем запланированных работ и предоставлен отчет по научно-исследовательской работе	Повышенный уровень	зачтено
Обучающийся не выполнил программу практики, запланированного объема экспериментальной работы и требований индивидуального руководителя практики, а также не предоставил чернового варианта бакалаврской работы, что соответствует не освоению компетенций	Базовый уровень	не зачтено

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

В отчете о практике должны быть отражены следующие пункты:

1. Краткая характеристика предприятия (учреждения, лаборатории) - места НИР.
2. Индивидуальное задание по НИР. Постановка задач исследования.
3. Описание химико-технологических процессов, операций и методов исследования, методик работы на технологическом и научно-исследовательском оборудовании, освоенных во время прохождения НИР.
4. Краткий анализ изученной научной литературы.
5. Основные экспериментальные результаты.

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

С целью оценки результатов выполнения научно-исследовательской работы и готовности студента к защите выпускной бакалаврской работы по окончании НИР проводится предварительная защита выпускных бакалаврских работ в комиссиях, назначаемых руководителем практики от факультета по согласованию с заведующим кафедрой. В комиссии входят руководители выпускных бакалаврских работ.