

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
общей и неорганической химии



проф. Семенов В.Н.

30. 06. 2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.В.03 (П) Производственная практика по получению
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
химико-технологическая**

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. Составитель программы: Сушкова Татьяна Павловна, кандидат химических наук, доцент
7. Рекомендована: НМС химического факультета 17.06.2021, протокол № 5

(отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: _____ 2020/21 _____

Семестр(ы): _____ 6 _____

9. Цель практики: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, развитие навыков проведения теоретических и экспериментальных исследований.

Задачи практики:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- овладение способностью самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работу по определенной тематике;
- овладение навыками экспериментальной работы на производственном и научно-исследовательском оборудовании;
- знакомство с технологическими процессами и принципами организации работы предприятия (научно-исследовательской лаборатории);
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение навыков составления отчета о проделанной работе.

10. Место практики в структуре ООП:

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, химико-технологическая относится к блоку Б2 (практики).

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам:

- знания по предшествующим практике дисциплинам: неорганическая и физическая химия, математика, информатика, кристаллохимия, математическая обработка результатов эксперимента;
- навыки безопасной работы с химической посудой и реактивами, умение собирать установки для синтеза веществ, готовить растворы заданной концентрации, взвешивать на аналитических и электронных весах, пользоваться программой Excel;
- знания и умения, сформированные в период прохождения учебной практики во 2 семестре.

Данная практика предшествует Производственной практике, научно-исследовательской работе, проводимой в 7 семестре.

Освоение практики частично формирует компетенции, соотнесенные с типом задач профессиональной деятельности (научно-исследовательским) и трудовыми функциями профстандартов:

- профстандарт 26.001

A/01.6 Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов;

- профстандарт 26.006

A/01.6 Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами;

- профстандарт 40.011

A/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;

A/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок;

- профстандарт 40.044

A/02.6 Применение новых методов получения, испытания и оценки потребительских свойств полимерных наноструктурированных пленок;

A/03.6 Проведение текущих и дополнительных испытаний полимерных наноструктурированных пленок с заданными потребительскими характеристиками;

A/04.6 Лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

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: определить и реализовать приоритеты собственной деятельности, а также способы ее совершенствования на основе самооценки и самообразования; адекватно оценивать свой профессиональный потенциал, накопленный опыт; анализировать свои профессиональные достижения; владеть: технологией планирования и решения задач профессионального и личностного развития; средствами повышения уровня собственной профессиональной компетентности.
ОПК-1	Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	уметь: применять важнейшие общие закономерности основных разделов химии (строения вещества, термодинамики, кинетики, теории растворов и др.) при планировании и проведении экспериментальной работы, при интерпретации полученных результатов; пользоваться химической литературой и справочниками; владеть: навыками безопасной работы с химическими веществами и оборудованием.
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 пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) для представления результатов своей работы в виде мультимедийной презентации.
ПК-8	Способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	уметь: выбирать оптимальные методики синтеза или анализа веществ; прогнозировать результаты эксперимента; владеть: навыками проведения физико-химических расчетов; навыками регистрации и обработки результатов химических экспериментов.

ПК-10	Способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	знать: физико-химические основы важнейших технологических процессов, факторы, влияющие на работу приборов и аппаратов; уметь: анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению; корректировать параметры работы приборов и аппаратов для устранения нарушений.
-------	---	--

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 3 / 108 .

Форма промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/экзамен) зачет с оценкой .

14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		6			
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	108	54		
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-		
Практические занятия (контактная работа)	2	2	-		
Самостоятельная работа	106	106	54		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – <u> </u> час.)		Зачет с оценкой			
Итого:	108	108	54		

15. Содержание практики (или НИР)¹

№	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1	Организационный	Выбор темы, постановка целей и задач практики, составление и утверждение графика работ. Инструктаж по технике безопасности, знакомство с местом практики (научно-исследовательской лабораторией или производством).
2	Основной (Экспериментальный)*	Изучение литературных источников по теме исследования. Освоение методов исследования, научного или промышленного оборудования, проведение самостоятельной экспериментальной работы, обработка и анализ экспериментальных данных. Посещение структурных подразделений предприятия, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия и т.д.
3	Заключительный	Составление отчета о практике.

¹ При реализации практики частично в форме практической подготовки необходимо отметить (*) содержание разделов, реализуемых в форме практической подготовки.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

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	Еремин В.В. Основы общей и физической химии / В.В. Еремин, А.Я. Борщевский .— Долгопрудный : Интеллект, 2012 .— 847 с.
3	Теория химических процессов (избранные главы) : учебное пособие / В.Ю. Кондрашин [и др.]— Москва : Изд-во Воронежского государственного университета, 2012 .— 285 с.
4	Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина.— Изд. 3-е, испр. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015.— 670 с.
5	Теоретические основы неорганической химии / Е.Г. Гончаров [и др.] .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014.— 588 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Ярославцев А. Б. Химия твердого тела / А.Б. Ярославцев. – М. : Науч. мир, 2009 . – 322 с.
7	Лукомский Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с.
8	Основы аналитической химии. В 2-х кн. Учеб. пособие / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю.А. Золотова. – М. : Высш. шк., 2002.
9	Халдояниди К.А. Фазовые диаграммы гетерогенных систем с трансформациями / К.А. Халдояниди. – Новосибирск: Ин-т неорганической химии СО РАН, 2004. – 382 с.
10	Кнотько А.В. Химия твердого тела / А.В. Кнотько, И.А.Пресняков, Ю.Д. Третьяков. – М. : Академия, 2006. – 301 с.
11	Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. – М. : Мир, АСТ, 2006. – 683 с.
12	Раушер К. Основы спектрального анализа: Пер. с англ. С. М. Смольского / К. Раушер, Ф. Йанссен, Р. Минихольд. Под редакцией Ю. А. Гребенко. – М. : Горячая линия-Телеком. – 2006. – 224 с.
13	Синдо Д. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия для материаловедения / Д. Синдо, Т. Оикава. – М. : Мир, 2006. – 256 с.
14	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.
15	Угай Я.А. Введение в химию полупроводников / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1975. – 302 с.
16	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева. – М. : МИТХТ. – 2006. – 84 с.
17	Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции / под ред. Дж. Поута, К. ТУ, Дж. Мейера. — М. : Мир, 1982. – 576 с.
18	Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Наука, 1989. – 455 с.
19	Чоркендорф Н. Современный катализ и химическая кинетика / Н. Чоркендорф, Х. Наймантсвердрайт. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 500 с.
20	Прикладная электрохимия / под ред. А.П. Томилова. – М.: Химия, 1984. – 520 с.
21	Маршаков И.К. Анодное растворение и селективная коррозия сплавов / И.К. Маршаков. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1988. – 205 с.
22	Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета http://www.lib.vsu.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru
3	Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» https://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» https://biblioclub.ru/
5	Электронный курс «Производственная практика, НИР: бакалавриат 04.03.01 Химия_ТЭХ» на портале «Электронный университет ВГУ» http://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9062
6	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studentlibrary.ru/
7	American Chemical Society http://pubs.acs.org
8	Chemistry: https://www.sciencedirect.com
9	Nano: https://goo.gl/PdhJdo
10	Springer Materials: http://materials.springer.com/

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

Пользовательская операционная система для ПК Windows 7 или 10.

Пакет офисных программ: MS Office 2010 Professional + (Word, Excel, Power Point).

Программа для чтения файлов в формате *pdf: Adobe Reader 9.0 RU.

Браузер для работы в Интернете: Google Chrome, Mozilla Firefox.

При реализации практики используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>). Возможно проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

Для организации практики может использоваться электронный курс «Производственная практика, НИР: бакалавриат 04.03.01 Химия_ТЭХ» на платформе ВГУ «Электронный университет ВГУ»: <http://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9062>.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебно-научные лаборатории кафедр общей и неорганической химии, физической химии, аналитической химии, ЦКПНО ВГУ.

Лаборатория хроматографических методов анализа, оснащенная газовым (Хром-5) и жидкостным хроматографом (Милихром-1).

Лаборатория спектральных методов анализа, оснащенная приборами ПАЖ-2, КФК-2, СФ-46.

Лаборатория электрохимических методов анализа, оснащенная приборами Ионмер ЭВ-74, рН-метр рН-340.

Лаборатория ионообменных и мембранных методов разделения веществ, оснащенная ионообменными колоннами и электродиализными установками.

Приборы и оборудование:

1. Комплекс для проведения хромотермографических исследований: цифровая камера Infinity 1-3С + 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 ХР_г-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.
14. Фотоколориметр F-77.
15. Аналитические весы
16. Сушильный шкаф
17. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности
18. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором
19. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ
20. рН-метр-иономер «Эксперт-001».
21. Установка для кулонометрического титрования.
22. Спектрофотометр СФ-46.
23. Фотоэлектроколориметр КФК-2
24. Муфельный шкаф
25. Калориметры
26. Вольтметр универсальный
27. Осциллограф С1-94
28. Осциллограф С1-68
29. Иономер универсальный ЭВ-74
30. Вольтметр универсальный В7-21
31. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-36А
32. Компьютеризированные потенциостатические комплексы IPC-Compact.
33. Системы водоподготовки, обескислороживания растворов, заполнения ячеек.
34. Конструкции стационарных, вращающихся электродов, дисковых электродов с кольцом, пастовых электродов, металл-редоксидных электродов.

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 (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	уметь: определить и реализовать приоритеты собственной деятельности, а также способы ее совершенствования на основе самооценки и самообразования; адекватно оценивать свой профессиональный потенциал, накопленный опыт; анализировать свои профессиональные достижения; владеть: технологией планирования и решения задач профессионального и личностного развития; средствами повышения уровня собственной профессиональной компетентности.	Организационный, основной, заключительный
ОПК-1 Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при реше-	уметь: применять важнейшие общие закономерности основных разделов химии (строения вещества, термодинамики, кинетики, теории растворов и др.) при планировании и проведении экспериментальной работы, при интерпретации полученных результатов; пользоваться химической литературой и спра-	Основной, заключительный

нии профессиональных задач	вочниками; владеть: навыками безопасной работы с химическими веществами и оборудованием.	
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 пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) для представления результатов своей работы в виде мультимедийной презентации.	Заключительный
ПК-8 Способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	уметь: выбирать оптимальные методики синтеза или анализа веществ; прогнозировать результаты эксперимента; оценивать возможные риски; владеть: навыками проведения физико-химических расчетов; навыками регистрации и обработки результатов химических экспериментов.	Основной, заключительный
ПК-10 Способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	знать: физико-химические основы важнейших технологических процессов, факторы, влияющие на работу приборов и аппаратов; уметь: прогнозировать возможные риски; корректировать параметры работы приборов и аппаратов для устранения нарушений.	Основной
Форма отчетности – письменный отчет о практике		

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

Зачет с оценкой по производственной практике выставляется на основании следующих показателей:

1. Систематичность работы студента в период практики, степень его ответственности в ходе работы в лаборатории или на предприятии.
2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания и компетенции), демонстрируемый студентом-практикантом.
3. Соблюдение организационных и дисциплинарных требований, предъявляемых к студенту-практиканту.

Для оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют критериям. Полное соответствие работы практиканта всем вышеуказанным показателям.	Повышенный уровень	Отлично
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы не соответствуют одному из перечисленных показателей.	Базовый уровень	Хорошо
Программа практики выполнена не в полном объеме (но не менее 50%). Подготовленные отчетные материалы не соответствуют любым двум из перечисленных показателей.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Программа практики не выполнена. Подготовленные отчетные материалы не соответствуют всем трем показателям	–	Неудовлетворительно

Если студент не выполняет план практики в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к дифференцированному зачету по данному виду учебной работы. В этом случае, а так же если студент получает неудовлетворительную оценку, он обязан пройти практику повторно в полном объеме в свободное от занятий время.

При наличии у студента уважительной причины (в случае длительной болезни в период практики и т.п.) практика может быть продлена в установленном порядке на основании представленных документов (медицинских и др.).

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

После прохождения производственной практики студенты представляют руководителю по практической подготовке следующий перечень документов.

1. Отчет о практике.
2. Дневник практики.
2. Отзыв-характеристика, подписанный руководителем практики от учреждения – базы практики (в случае выездной практики).

В отчете о практике должны быть отражены следующие пункты:

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

Отчет подписывается (заверяется) руководителем по практической подготовке.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку письменного отчета о практике. Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследова-

дования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение (выводы) и список литературных источников.

При оценивании используется количественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.