

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



В.Н. Семенов  
25.06.2021 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская**

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 04.03.02 Химия, физика и механика материалов
- 2. Профиль подготовки/специализация:** материаловедение и индустрия наносистем
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** кафедра материаловедения и индустрии наносистем
- 6. Составители программы:** Сладкопевцев Борис Владимирович, кандидат химических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методический совет химического факультета протокол № 5 от 17.06.2021 г.

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

---

**8. Учебный год:** 2021-2022

**Семестр(ы):** 2

**9. Цель практики:** получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Задачи практики:** получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; ознакомление студентов с современным научно-исследовательским оборудованием, предназначенным для исследования состава, структуры и свойств материалов.

Изучение физических основ и устройства научно-исследовательского оборудования; освоение практических навыков работы с научно-исследовательским оборудованием; составление отчета.

**10. Место практики в структуре ООП:** Б2. Обязательная часть. Для успешного прохождения практики, студент должен предварительно изучить следующие дисциплины: Общая и неорганическая химия; Структурная химия и кристаллохимия; Физика; Математика.

### 11. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики:** учебная ознакомительная.

**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) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов	ОПК-2.1	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: требования техники безопасности (ТБ) при работе с химическими веществами.  Уметь: проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу химических веществ.  Владеть: навыками безопасной работы с работы с химическими веществами и химической лабораторной посудой.
		ОПК-2.2	Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур.	Знать: требования техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.  Уметь: проводить с соблюдением норм техники безопасности исследование реакций, процессов и материалов, диагностику физических и механических свойств материалов.  Владеть: навыками безопасной работы с работы с лабораторным оборудованием.

		ОПК-2.4.	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	<p>Знать: основные группы современных методов исследования состава и структуры материалов.</p> <p>Уметь: выбирать методы исследования для решения конкретной материаловедческой задачи.</p> <p>Владеть: базовыми навыками подготовки образцов для работы с аналитическим оборудованием.</p>
ОПК-6	Способен представлять результаты профессиональной деятельности в виде протоколов испытаний, отчетов о проделанной работе, тезисов докладов, презентаций.	ОПК-6.1	Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме.	<p>Знать: требования, предъявляемые к оформлению отчетов о проделанной работе, тезисов докладов, презентаций.</p> <p>Уметь: применять стандартные приложения для оформления результатов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками оформления и публичного представления полученных результатов научно-исследовательской работы.</p>

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

**Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.**

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				...
		-		2		
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	108			108	27	
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)						
Практические занятия (контактная работа)	2			2		
Самостоятельная работа	106			106	27	
Итого:	108			108		

#### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
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 исследования, реферирование научного материала.
2.	Основной (экспериментальный)*	Освоение методов исследования и навыков работы с исследовательским оборудованием, изучение аналитических возможностей приборов.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.
4.	Представление	Собеседование по результатам практики.

	отчетной докумен- тации	
--	----------------------------	--

\*Реализуется 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	Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и нанозлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : учебное пособие. / Н.И. Филимонова, Б.Б. Кольцов .— Новосибирск : НГТУ, 2013 .— 134 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228943>
2	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.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Кристал М.М. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ / М.М. Кристал, И.С. Ясников, В.И. Полуниин, А.М. Филатов, А.Г. Ульяенков – Техносфера, 2009. – 208 с.
4	Методы исследования атомной структуры и субструктуры материалов : учеб, пособие / В.М. Иевлев [и др.]. – Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2003. - 485 с.
5	Раушер К., Йанссен Ф., Минихольд Р. Основы спектрального анализа: Пер. с англ. С. М. Смольского / Под редакцией Ю. А. Гребенко – М. : Горячая линия-Телеком, 2006. – 224 с.
6	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева – М. : МИТХТ, 2006. - 84 с.
7	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть II: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева – М. : МИТХТ, 2006. - 84 с.
8	Еловиков С.С. Оже-электронная спектроскопия / С.С. Еловиков. Соросовский образовательный журнал, 2001, №2, с. 82-88.
9	Синдо Д. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия для материаловедения / Д. Синдо, Т. Оикава. – М. : Мир, 2006. – 256 с.

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

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> 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.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus">http://www.chem.msu.ru/rus</a> Официальное электронное издание Химического факультета МГУ.
3.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> – Зональная научная библиотека ВГУ.

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

## 17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. Рекомендации обучающимся по формированию и представлению отчетной документации: отчет должен содержать обработанный и систематизированный материал по тематике практики; описание методов синтеза и анализа материалов, а также темы, рекомендованные для самостоятельного изучения, заключение, выводы и список литературных источников. Отчет подписывается руководителями практики от лабораторий и кафедры. Дифференцированный зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики от кафедры на основании отчета и результатов собеседования по материалам отчета.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и 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>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Технологическая и исследовательская база учебно-научных лабораторий кафедры, ЦКП НО ВГУ и технопарка ВГУ

Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы.

Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Установка фотонного отжига; Установка магнетронного напыления.

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подготовительный (организационный).	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос
2	Основной (экспериментальный).	ОПК-2	ОПК-2.2 ОПК-2.4	Практическое задание по работе на аналитическом оборудовании
3	Заключительный (информационно-аналитический).	ОПК-6	ОПК-6.1	Устный опрос
4	Представление отчетной документации	ОПК-6	ОПК-6.1	Устный опрос
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по практике

### 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

#### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателями, проводящими занятия практики от лабораторий. Он включает в себя заполнение журнала посещаемости и отметок за выполненные задания.

Контроль успеваемости по практике осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Проверка знаний по правилам техники безопасности с занесением результатов проверки в журнал инструктажа по ТБ.

Контроль выполнения практических заданий по освоению навыков работы на лабораторном оборудовании.

Контроль выполнения обработки, систематизации и оформления учебных материалов по тематике практики. Собеседование по материалам отчета по практике.

Требования к выполнению заданий.

Задания для самостоятельной работы могут включать более углубленное изучение различных аналитических приборов, с которыми было проведено ознакомление в ходе практики. При

выполнении таких заданий в отчете рекомендуется отобразить физические основы работы, схему устройства приборов, описать их аналитические возможности.

## 20.2 Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет по практике.

Структура отчета:

1. Введение. Цели и задачи практики
2. Описание физических основ методов исследования состава и структуры материалов.
3. Описание методик работы на научно-исследовательском оборудовании, освоенных во время прохождения практики.
4. Выводы.
5. Список цитируемой литературы

Объем отчета 5 - 7 страниц формата А4, включая иллюстрации.

Описание технологии проведения:

Преподаватели, читавшие лекции и проводившие практические занятия в лабораториях, ставят свою подпись на титульном листе отчета по практике, удостоверяющую, что студент посещал занятия и обнаружил достаточную успеваемость в освоении теоретических знаний и практических навыков. Отчет со всеми подписями сдается преподавателю, ответственному за проведение практики от кафедры, который выставляет итоговую оценку по результатам контроля оформления отчета и контроля знаний по теме практики.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере выполнил программу практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не выполнил план работы практики. Отчет оформлен с грубым нарушением требований. Отсутствуют необходимые элементы: нет подписей преподавателей практики от лабораторий, не сформулированы цель и задачи работы, нет выводов, нет списка использованной литературы и т.д. Не выполнены задания для самостоятельной работы.	–	Неудовлетворительно