

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.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная**

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**2. Профиль подготовки/специализация/магистерская программа:**

**3. Квалификация (степень) выпускник:** специалист

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра общей и неорганической химии

**6. Составитель программы:** Косяков Андрей Викторович, доцент кафедры общей и неорганической химии, кандидат химических наук

**7. Рекомендована:** НМС химического факультета протокол № 5 от 17.06.2021

**8. Учебный год:** 2025/2026

**Семестр(ы):** А

## 9. Цели и задачи преддипломной практики

**Целью** преддипломной практики является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации научно-исследовательской, научно-производственной и педагогической деятельности, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

### Задачи преддипломной практики

- обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работы по теме своего научного исследования;
- обучение способности использовать в процессе научных исследований знания, приобретенные при естественно-научных и профессиональных курсах, спецкурсов;
- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;
- знакомство с будущей профессией

## 10. Место преддипломной практика в структуре ООП

Блок Б2 –практика

Преддипломная практика базируется на знаниях, полученных в результате освоения дисциплин базовой и вариативной части учебной программы, а также на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате прохождения предыдущих производственных и научно-исследовательских практик. Требования к входным знаниям: владеть методами статистической обработки данных, основными принципами визуализации и обработки первичной информации, знать основные этапы качественного и количественного химического анализа, уметь пользоваться методиками постановки и проведения химико-аналитических исследований, владеть навыками использования необходимого лабораторного оборудования и приборов в ходе проведения химических анализов. Уметь представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций.

## 11. Вид практики, способ и форма ее проведения– работа в лабораториях.

Вид практики: производственная

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):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
УК - 2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограниченный	УК-2.1	Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм.	<b>знать:</b> действующие правовые нормы, регламентирующие профессиональную деятельность <b>уметь:</b> формулировать и решать задачи в рамках действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений <b>владеть:</b>
		УК-2.2	Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.	
		УК-2.3	Проектирует решение	

			конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.	навыками: организации профессиональной деятельности в рамках правового поля; организации иерархической структуры работ, распределения по задачам финансовых и трудовых ресурсов
		УК-2.4	Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	
		УК-2.5	Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.	
УК - 3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1	Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.	<p><b>знать:</b> основы командной работы</p> <p><b>уметь:</b> планировать свои действия во взаимодействии с рабочей группой</p> <p><b>владеть:</b> навыками взаимодействует с другими членами команды</p>
		УК-3.2	Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.	
		УК-3.3	Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.	
		УК-3.4	Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды	

			для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.	
		УК-3.5	Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1	Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения	<p><b>знать:</b> основы деловой коммуникации с использованием иностранного языка</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах</p> <p><b>владеть:</b> основами информационно коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке</p> <p>-интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p>
		УК-4.2	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке	
		УК-4.3	Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке	
		УК-4.4	демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке	
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение	УК-6.1	Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.	<p><b>знать:</b> основы планирования и целеполагания своей деятельности и перспектив развития</p>

	всей жизни	УК-6.2	Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	<p><b>уметь:</b> -планировать перспективные цели собственной деятельности -определять задачи саморазвития и профессионального роста</p> <p><b>владеть:</b> навыками реализации намеченных целей и задач деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей</p>
		УК-6.3	Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.	
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности	УК-8.1	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);	<p><b>знать:</b> основы безопасности жизнедеятельности, техники безопасности на рабочем месте</p> <p><b>уметь:</b> анализировать вредные факторы техногенного и природного характера</p> <p><b>владеть:</b> навыками, необходимыми для решения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности и предотвращения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте</p>
		УК-8.2	Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;	
		УК-8.3	Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биолого-социального происхождения; умеет грамотно действовать в чрезвычайных си-	

			туациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;	
		УК-8.4	Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;	
ПК - 1	Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции	ПК - 1.1	Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.	<b>знать:</b> основы методов качественного и химического анализа  <b>уметь:</b> проводить на практике работу по анализу материалов  <b>владеть:</b> навыками обработки полученных данных и составления отчетов о проделанной работе;
		ПК - 1.2	Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	
ПК- 2	Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК - 2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.	<b>знать:</b> средства и методы испытаний объектов неорганической химии
		ПК - 2.1	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.	<b>уметь:</b> готовить элементы документации, проекты планов и программ  <b>владеть:</b> навыками планирования отдельные стадии исследования; навыками ведения документации
ПК -3	Владение знаниями о составе, строении	ПК -3.1		<b>знать:</b> сущность учения о периодичности и его роль

	и химических свойствах простых веществ и химических соединений; иметь представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ	ПК -3.2		<p>в прогнозировании свойств химических элементов и соединений; квантово-химическое строение атомов, молекул и химической связи; основные термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций</p> <p><b>уметь:</b> прогнозировать и описывать свойства веществ на основе закономерностей, вытекающих из Периодического закона и Периодической системы элементов. Объяснять природу химической связи, опираясь на электронное строение атомов и молекул</p> <p><b>владеть:</b> основными химическими теориями, законами, концепциями о строении и реакционной способности веществ</p>
--	--	---------	--	--

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —   20   /   720  .

#### 14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		10
Всего часов	726	
в том числе:		
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)	10	10
Самостоятельная работа		720
Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой		
Итого:		720

## 15. Содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	Вид учебной работы	Объем учебной работы	
			Контактные часы	
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Лекции научных руководителей по тематике исследований. Постановка задач исследования. (100 ч.)	10	
2	Экспериментальный этап	Поиск и анализ литературы по заданной теме. Выполнение экспериментальной работы. (526 ч.)		600
3	Обработка и анализ полученных результатов	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (100 часов)		80
4	Подготовка отчета по практике	Составление отчета. (30 ч.)		30

## 16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения преддипломной 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
5	Халдояниди К.А. Фазовые диаграммы гетерогенных систем с трансформациями / К.А. Халдояниди. – Новосибирск: Ин-т неорганической химии СО РАН, 2004. - 382 с.
6	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.
7	Угай Я.А. Введение в химию полупроводников / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1975. – 302 с.
8	Уханов Ю.И. Оптические свойства полупроводников / Ю.И. Уханов. – М.: Наука, 1977. – 210 с.
9	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I:



	Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева. – М. : МИТХТ. – 2006. – 84 с.
10	Суворов А.В. Термодинамическая химия парообразного состояния / А.В.Суворов. - Л.: Химия, 1970. - 208 с.
11	Алферов Ж.И. Физика и жизнь / Ж.И. Алферов. – СПб. : Наука, 2000. – 254 с.
12	Фистуль В.И. Физика и химия твердого тела: в 2-х т. / В.И. Фистуль. – М. : Металлургия, 1995. - Т.1. - 480 с.; Т.2. – 320 с.
13	Миркин Л.И. Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов /Л.И. Миркин. М.: Физматгиз, 1961. - 864 с.
14	Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции /под ред. Дж. Поуга, К. Ту, Дж. Мейера. — М. : Мир, 1982. – 576 с.
15	Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Наука, 1989. – 455 с.

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

№ п/п	Источник
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> Chemnet - официальное электронное издание химического факультета МГУ
3	American Chemical Society ACS Publications - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a>
4	John Wiley & Sons Wiley Online Library - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.interscience.wiley.com">http://www.interscience.wiley.com</a>
5	Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>
6	Royal Society of Chemistry The Royal Society of Chemistry (RSC) - полнотекстовая база данных научных журналов, <a href="http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp">http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp</a>
7	<a href="#">Спектрометр универсальный СУР - 02 РЕНОМ</a>
8	<a href="#">Горелик С.С. Рентгенографический и электроннооптический анализ, 2-е издание</a>
9	<a href="#">Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля DJVU</a>

**18. Материально-техническое обеспечение производственной практики.**

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

Приборы и оборудование:

1. Комплекс для проведения хроматермографических 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<sub>г</sub>-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. 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.	Экспериментальный этап		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4;	<i>Контроль научным руководителем</i>
2.	Отчет на кафедре	УК-2 УК-3 УК-4 УК-6 УК-8 ПКВ-1 ПКВ-2 ПКВ-3	ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2	Выставление оценки по результатам отчета на кафедре
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				

## 20. Критерии оценки итогов практики

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

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.

Критерии оценки работы студентов на производственной практике:

– оценка «отлично» выставляется при полном соответствии работы студента всем трем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме.

– оценка «хорошо» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует одному из перечисленных показателей. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме.

– оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае несоответствия работы студента всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.

Если студент не выполняет план практики в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к дифференцированному зачету (с оценкой) 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 следующем семестре).

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

### **Порядок представления отчетности по практике**

С целью оценки результатов прохождения студентом преддипломной практики и его готовности к защите выпускной работы по окончании практики проводится предварительная защита выпускных работ в комиссиях, назначаемых руководителем производственной преддипломной практики от факультета по согласованию с заведующим кафедрой. В комиссии входят руководители выпускных работ.

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.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Содержание (структура) отчета

1. Краткая характеристика предприятия (учреждения, лаборатории) - места 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.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Студент выполнил весь объем работы (100% - 75%), требуемый программой практики, в соответствии с компетенциями показал глубокую теоретическую и практическую подготовку на всех этапах работы.</p>	Повышенный уровень	Отлично
<p>Студент практически полностью выполнил программу практики (75% - 50%), работал вполне самостоятельно, но допустил незначительные ошибки в трактовке результатов эксперимента, что соответствует недостаточно полному освоению компетенций.</p>	Базовый уровень	Хорошо
<p>Студент выполнил программу практики не полностью (50% - 30%) или допустил существенные ошибки в при постановке эксперимента или обработке результатов, что показывает недостаточное владение компетенциями.</p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<p>Студент не выполнил программу практики (менее 30%) все виды экспериментальных работ провел на низком уровне, не провел обработку и объяснение полученных данных, что соответствует не освоению компетенций.</p> <p>В этом случае он обязан пройти практику повторно в полном объеме</p>	—	Неудовлетворительно

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

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра общей и неорганической химии

**ОТЧЕТ О ПРАКТИКЕ**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество студента)

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Место проведения практики: \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_

Руководитель практики от факультета: \_\_\_\_\_

Руководитель практики от предприятия (учреждения, организации)

\_\_\_\_\_ Инструктаж по охране труда и технике безопасности

\_\_\_\_\_ (дата, ФИО и подпись лица, проводившего инструктаж)

Воронеж - \_\_\_\_\_ г.