

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан химического факультета



**В.Н. Семенов**

*подпись, расшифровка подписи*

17.05.2023 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.02 (н) Производственная практика  
(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. Составитель программы:** Сушкова Татьяна Павловна, к.х.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС химического факультета 25.04.2023, протокол № 4

---

*(отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2024/25

**Семестр:** 4

**9. Цель практики:** получение профессиональных умений и опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности, развитие навыков проведения теоретических и экспериментальных исследований, анализа результатов НИР по выбранной тематике.

**Задачи практики:**

- проведение научных исследований по выбранной теме;
- освоение научной аппаратуры, методик работы на приборах;
- освоение современных технологий сбора и обработки информации,
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение навыков составления отчета о научно-исследовательской работе.

**10. Место практики в структуре ООП:** практика относится к вариативной части блока Б2.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам:

- знания по предшествующим практике дисциплинам бакалавриата: неорганическая и физическая химия, математика, информатика, кристаллохимия, математическая обработка результатов эксперимента, иностранный язык;
- навыки безопасной работы с химической посудой и реактивами, умение собирать простейшие установки для синтеза веществ, готовить растворы заданной концентрации, взвешивать на аналитических и электронных весах, пользоваться программой Excel, переводить с иностранного языка научные тексты.

Результаты данной практики являются основой для успешного освоения последующей практики Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа), реализуемой в 5,6,7 семестрах.

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

**Вид практики:** производственная, научно-исследовательская работа.

**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
ПК-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	Знать: - основные источники научной и научно-технической информации в области физической, неорганической и аналитической химии.  Уметь: - оформлять результаты научно-исследовательской работы; - составлять отчеты по результатам научных исследований.
		ПК-1.2	Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме	Владеть: - навыками систематизации информации и составления аналитического обзора.

ПК-2	Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК - 2.1	Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы планирования и организации исследований;</li> <li>- основные препаративные методы в своей области химии;</li> <li>- предназначение и принципы работы лабораторного оборудования, правила его эксплуатации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить направленный синтез химических соединений, в том числе проводить сопутствующие расчеты масс навесок, внешних параметров синтеза (температуры, давления и т.п.).</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками синтеза химических соединений, а также методиками проведения анализа в области неорганической, физической, аналитической химии;</li> <li>- навыками безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием.</li> </ul>
		ПК - 2.2	Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 2 / 72.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		4 семестр		...
		ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	72	36	36	
в том числе:				
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-	
Практические занятия (контактная работа)	1	1	-	
Самостоятельная работа	71	35	36	
Форма промежуточной аттестации - зачет				
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	

#### 15. Содержание практики (НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы	Объем учебной работы, ч	
			Контактные часы	Самостоятельная работа
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, знакомство с местом практики (лабораториями или производственными помещениями), определение темы исследования, постановка целей и задач, составление графика работ.	1	2

2	Исследовательский	Сбор и анализ литературы по теме исследования, выбор подходящих объектов и методов исследования.	-	20
		Освоение методики эксперимента, проведение научного исследования, обработка полученных результатов (в форме практической подготовки).	-	36
3	Заключительный	Составление отчета.	-	13

## 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	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. Цирилина.— 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 <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
5	ЭУМК «Производственная практика, НИР: бакалавриат 04.03.01 Химия_ТЭХ» на портале «Электронный университет ВГУ» <a href="http://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17316">http://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17316</a>
6	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
7	American Chemical Society <a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a>
8	Chemistry: <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
9	Nano: <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a>
10	Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>

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

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы, частично - в форме практической подготовки.

Порядок прохождения практики, требования к оформлению документации и рекомендации по подготовке отчета регламентируются инструкцией о порядке организации практической подготовки обучающихся по основным образовательным программам и положением о практической подготовке, размещенными на сайте [tqm.vsu.ru](http://tqm.vsu.ru).

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.

В случае перехода на дистанционное обучение для реализации дисциплины может быть использован 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=17316>.

Рекомендации обучающимся: необходимость ведения дневника практики, строгое соблюдение трудовой дисциплины, правил техники безопасности при работе в лабораториях или производственных помещениях.

## 18. Материально-техническое обеспечение практики

В случае выездной практики – лаборатории и производственные помещения предприятия, являющегося базой практики.

В случае стационарной практики - учебно-научные лаборатории химического факультета ВГУ, а также ЦКПНО ВГУ:

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

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.

Лаборатория физико-химических методов анализа, оснащенная установкой для проведения дифференциального термического анализа и дериватографом Q-1500 D (F. Paulik, J. Paulik, L. Erdey).

Приборы и оборудование:

1. Комплекс для проведения хромотермографических исследований: цифровая камера Infinity 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 ХРi-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. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подготовительный	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2	Устный опрос
2	Исследовательский	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2	Устный опрос. Собеседование с научным руководителем по этапам работы; тестирование
3	Заключительный	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2	Письменный отчет

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	Промежуточная аттестация форма контроля – зачет			Письменный отчет о практике

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

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: устный опрос, собеседование с научным руководителем по этапам работы.

Требования:

1. Систематичность работы студента в период практики, степень его ответственности в ходе выполнения практики:

- своевременная подготовка индивидуального плана практики;
- систематическое посещение практических занятий;
- отсутствие срывов в установленных сроках выполнения отдельных видов работы.

2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания, умения, навыки и компетенции):

- умение выделять и формулировать цели и задачи научно-исследовательской работы;
- способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу при работе с литературой;
- умение выбрать оптимальные методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования;
- способность грамотно обработать и интерпретировать результаты экспериментов и наблюдений.

Также в рамках текущего контроля успеваемости на заключительном этапе практики может быть проведено тестирование с применением следующего фонда оценочных средств:

#### Тестовые вопросы (закрытые) с выбором одного правильного ответа (1 балл за каждое правильно выполненное задание)

№	Проверяемая компетенция	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
1	ПК-1	Из приведенного списка выберите наиболее надежный электронный ресурс для получения узкоспециализированной научно-технической информации по проблемам физической химии:	1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU 2. Электронно-библиотечная система "Консультант студента" 3. Электронный ресурс Википедия 4. Сайт «Химия – просто!»	1
2		При составлении обзора литературы Вы работаете с печатными изданиями. Краткая характеристика печатного издания с точки зрения его содержания и назначения называется:	1. Рецензия. 2. Цитата. 3. Аннотация. 4. Все варианты верны.	3
3		Вы составляете обзор литературы по теме Вашего исследования. Точная выдержка из какого-нибудь текста в данном обзоре называется:	1. Рецензия. 2. Цитата. 3. Реферат. 4. Все варианты верны.	2
4		Выберите научный журнал, в котором с наибольшей вероятностью можно найти информацию о новых	1. Журнал аналитической химии. 2. Биоорганическая химия. 3. Неорганические материалы. 4. Кинетика и катализ	3

		полупроводниковых материалах		
5		Виды справочных изданий:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доклады, тезисы докладов, научные сборники.</li> <li>2. Монографии, сборники материалов, авторефераты.</li> <li>3. Словари, энциклопедии, справочники специалиста.</li> <li>4. Учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие.</li> <li>5. Библиографические, реферативные, обзорные издания.</li> </ol>	3
6		При цитировании в Вашем литературном обзоре:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каждая цитата сопровождается указанием на источник.</li> <li>2. Цитата приводится без указания источника.</li> <li>3. Цитата должна начинаться с прописной буквы.</li> <li>4. Все варианты верны.</li> </ol>	1
7	ПК-2	Важнейшими внешними параметрами, от которых зависят фазовые равновесия в системе, являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Температура и давление</li> <li>2. Температура и влажность</li> <li>3. Температура и напряженность электрического поля</li> <li>4. Давление и напряженность магнитного поля</li> </ol>	1
8		При построении фазовых диаграмм равновесных систем используют правило:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 – Гиббса</li> <li>2 – Вант-Гоффа</li> <li>3 – буравчика</li> <li>4 - Хюккеля</li> </ol>	1
9		Прибор, позволяющий одновременно проводить термический и термогравиметрический анализ, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 – манометр</li> <li>2 – дериватограф</li> <li>3 – сканирующий калориметр</li> <li>4 - дифрактометр</li> </ol>	2
10		Соединение, служащее исходным для получения целевого продукта (моно- или поликристалла, пленки и т. п.) называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Активным соединением.</li> <li>2. Катализатором.</li> <li>3. Прекурсором.</li> <li>4. Промоутером.</li> </ol>	3
		Фазовая диаграмма однокомпонентной системы может содержать не более * тройной(ых) точки(ек). Выберите вместо * нужное число или иной ответ из списка.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. Число таких точек определяется природой диаграммы и глубиной ее изучения</li> </ol>	4
11		Фазовая диаграмма однокомпонентной системы не может содержать более * критической(их) точки(ек) (без учета превращений в твердых фазах). Выберите вместо * нужное число или иной ответ из списка.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. Число таких точек определяется природой диаграммы и глубиной ее изучения</li> </ol>	1
12		В двухкомпонентной системе фаза с формулой $AB_3$ отвечает составу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 33.3 мол.% В</li> <li>2. 66.7 мол.% В</li> <li>3. 75.0 мол.% В</li> <li>4. 80.0 мол.% В</li> </ol>	3
13		Для синтеза газообразного хлороводорода в лабораторных условиях удобнее всего использовать взаимодействие между:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>NaCl</math> и <math>H_2SO_4</math>.</li> <li>2. <math>H_2</math> и <math>Cl_2</math>.</li> <li>3. <math>CCl_4</math> и <math>H_2SO_4</math>.</li> <li>4. <math>HCl(p-p)</math> и <math>H_2SO_4</math>.</li> </ol>	1
14	Для выращивания монокристаллов из расплава часто используют метод:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Броуэра</li> <li>2. Чохральского</li> <li>3. Хитча</li> </ol>	2	



			4. Вагнера-Виланда	
15		Для точного взятия навески реактива необходимо использовать:	1. Технические весы 2. Аналитические весы 3. Аптекарские весы 4. Кухонные весы	2
16		Бюретка используется для:	1. Перекристаллизации веществ 2. Взятия навески 3. Титрования 4. Выпаривания растворителя	3
17		Какое из приведенных веществ хранят в вакуумированных запаянных ампулах:	1 – сурьму 2 – свинец 3 – олово 4 – мышьяк	4
18		Среди приведенных веществ выберите ядовитое:	1. Сульфат магния 2. Оксид мышьяка (+3) 3. Уксусная кислота 4. Гидрокарбонат натрия	2
19		Зонная плавка используется для:	1. Очистки кристаллов от примесей 2. Получения чугуна 3. Получения стали 4. Получения кварцевого стекла из кварцевого песка	1

### Тестовые вопросы (закрытые) с выбором нескольких правильных ответов

(2 балла за каждое правильно выполненное задание)

№	Проверяемая компетенция	Вопрос		Правильный ответ
1	ПК-2	Расположите в правильном порядке последовательность действий при реализации практической подготовки в рамках производственной практики (научно-исследовательской работы): 1) сбор и критический анализ необходимой научной, технической и патентной информации; 2) составление отчетных документов; 3) собеседование с научным руководителем по вопросу выбора темы научных исследований; 4) выполнение эксперимента и обработка полученных результатов.		3142
2		Синтез высокочистых сульфидов <i>sp</i> -металлов с температурой плавления свыше 1000 °С может производиться из простых веществ:	1. В вакуумированных ампулах из кварцевого стекла. 2. В открытых ампулах из лабораторного стекла. 3. Двухтемпературным способом в ампулах из кварцевого стекла, в которые введен избыток халькогена (находится в холодной зоне). 4. Поджиганием порошков простых веществ	13
3		К реакциям, которые можно использовать для переконденсации твердого вещества в неизотермической системе (с целью, например, глубокой очистки этого вещества) относятся следующие:	1. $\text{Ni}_{(\text{мет.})} + \text{CO}_{(\text{газ})} = [\text{Ni}(\text{CO})_4]_{(\text{газ})}$ 2. $2[\text{Fe}(\text{CO})_5]_{(\text{газ})} = [\text{Fe}_2(\text{CO})_9]_{(\text{газ})} + \text{CO}_{(\text{газ})}$ 3. $2\text{Al}_{(\text{мет.})} + 3\text{S}_{(\text{газ})} = \text{Al}_2\text{S}_3_{(\text{тв.})}$ 4. $2\text{In}_{(\text{мет.})} + \text{AlCl}_3_{(\text{газ})} = 2\text{InCl}_{(\text{газ})} + \text{AlCl}_{(\text{газ})}$	14
4		Амальгама образуется при следующих взаимодействиях	1. $\text{Ga}_{(\text{тв.})} + \text{In}_{(\text{тв.})} \rightarrow \text{Расплав}$ 2. $\text{Pb}_{(\text{тв.})} + \text{Sn}_{(\text{тв.})} \rightarrow \text{Расплав}$ 3. $\text{Hg}_{(\text{ж})} + \text{Na}_{(\text{тв.})} \rightarrow \text{Расплав}$ 4. $2\text{Hg}_{(\text{ж})} + \text{Na}_{(\text{тв.})} \rightarrow \text{Hg}_2\text{Na}_{(\text{тв.})}$	34

5		Какую воду можно использовать для аналитических работ?	1 – дистиллят 2 – бидистиллят 3 – речная 4 – водопроводная	12
---	--	--	---	----

### Открытые вопросы

(2 балла за каждое правильно выполненное задание)

№	Проверяемая компетенция	Вопрос	Правильный ответ
1	ПК-1	Расшифруйте аббревиатуру наименования базы данных РИНЦ. В ответе запишите четыре отдельных слова, все строчными буквами.	российский индекс научного цитирования
2	ПК-2	Назовите фамилии двух ученых, в честь которых был назван медно-цинковый гальванический элемент. Запишите фамилии через запятую в алфавитном порядке.	Даниэль, Якоби
3		Вставьте пропущенное слово: Из речи лауреата Нобелевской премии Н.Н. Семенова: «Основным орудием химической промышленности являются ..... , твердые вещества, помещаемые в зону реакции, не принимающие в ней видимого участия, но колоссально увеличивающие скорость реакции, понижающие температуру процесса и позволяющие часто получить тот или иной конечный продукт по нашему желанию».	катализаторы
4		В химическом анализе для поддержания требуемого значения pH используют... Закончите предложение, записав два слова строчными буквами во множественном числе.	буферные растворы
5		Какая величина характеризует силу кислоты? В ответе запишите два слова строчными буквами.	константа кислотности
6		Расшифруйте аббревиатуру наименования метода исследования: ДТА. В ответе запишите три слова, все строчными буквами.	дифференциальный термический анализ

### Задачи (по 3 балла за верный ответ)

№	Проверяемая компетенция	Текст задачи	Правильный ответ	
1	ПК-2	Рассчитайте массу навесок (в г) галлия и мышьяка, необходимых для синтеза 5 г арсенида галлия GaAs (относительная атомная масса галлия – 69,72; мышьяка – 74,92). Запишите ответы, округлив числа до двух знаков после запятой, без указания единиц измерения	Ga 2,41	As 2,59
2		Одно из соединений в бинарной системе Sn–P имеет формулу Sn <sub>4</sub> P <sub>3</sub> . Вычислите молярную долю каждого компонента в этом соединении. Запишите ответы, округлив числа до двух знаков после запятой, без указания единиц измерения	Sn 0,57	P 0,43
3		Пар хлорида меди содержит 64.12 масс. % Cu. Какой простейшей формуле соответствует этот хлорид?	CuCl	
4		Определите значение pH для раствора 0,019 М HCl? Ответ округлить до сотых.	1,72	
5		Чему равна концентрация ионов водорода в растворе с pH 4,75?	1,8·10 <sup>-5</sup> моль/л	
6		Какая масса КОН содержится в 200 см <sup>3</sup> 0,092 М раствора? В ответе запишите число, округлив его до четырех знаков после запятой	1,0304 г	

Тест считается пройденным, если студент набрал не менее 50% от максимальной суммы баллов.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется с помощью следующих оценочных средств: письменный отчет о практике.

После прохождения производственной практики студенты представляют руководителю практики следующий перечень документов.

1. Отчет о практике.
2. Дневник практики.
3. 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; время прохождения практики.
2. Индивидуальное задание по практике. Цель и задачи исследования.
3. Краткий анализ изученной научной литературы.
4. Описание химико-технологических процессов, операций и методов исследования, методик работы на технологическом и научно-исследовательском оборудовании, освоенных во время прохождения практики.
5. Основные экспериментальные результаты и их интерпретация.
6. Список изученной литературы.

Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Отчет о практике и дневник практики размещаются в электронном курсе <http://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17316> на платформе ВГУ «Электронный университет ВГУ».

Для оценивания результатов обучения используется шкала «зачтено», «не зачтено».

Зачет по производственной практике выставляется на основании следующих **критериев**:

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.
4. Выполнение поставленных задач практики. Предоставление в срок отчета о практике (в последний день практики в соответствии с графиком учебного процесса).

Если студент не выполняет план практики в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он получает оценку «не зачтено». В этом случае студент 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.).

Тест из раздела 20.1 рекомендуется к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность \_\_\_\_\_ 04.03.01 Химия \_\_\_\_\_

Дисциплина **Б2.В.02 (н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)** \_\_\_\_\_

Профиль подготовки/специализация\_\_ Теоретическая и экспериментальная химия\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Учебный год \_\_2024\_\_

---

---

Ответственный исполнитель  
Доцент кафедры общей  
и неорганической химии

\_\_\_\_\_ Сушкова Т.П. \_\_\_\_\_.\_\_ 20\_\_

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП  
по направлению/специальности

\_\_\_\_\_ Косяков А.В. \_\_\_\_\_.\_\_ 20\_\_

Начальник отдела обслуживания ЗНБ

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_.\_\_ 20\_\_  
*подпись* *расшифровка подписи*

---

---

Программа рекомендована НМС \_\_\_\_\_ химического факультета \_\_\_\_\_

протокол № 4 от 25.04.2023 г.

