


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./

17.05.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

- 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:** Самофалова Татьяна Владимировна, к.х.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС химического факультета 25.04.2023, протокол № 4

---

*(отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2026/27

**Семестры:** 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является получение навыков проведения самостоятельного научного исследования, подготовка выпускной квалификационной работы.

### Задачи практики:

- закрепление теоретических знаний и приобретение обучающимися умений и навыков научно-исследовательской деятельности и решения практических задач;
- постановка цели и задач исследования, планирование эксперимента;
- сбор, систематизация и анализ научной литературы по теме выпускной квалификационной работы;
- проведение экспериментов и наблюдений; обработка, анализ и интерпретация полученных результатов;
- закрепление навыков работы с научным оборудованием;
- подготовка и оформление выпускной квалификационной работы.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

## 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 по дисциплине/модулю (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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; - методики выборки данных из литературных источников, реферативных и информационных изданий, нормативно-технической документации; <b>Уметь:</b> - проводить анализ профильной периодической литературы, патентов и авторских свидетельств; - оценивать надежность источников информации; - составлять отчеты по результатам анализа литературы. <b>Владеть:</b> - навыками сбора информации из различных научных источников, необходимой для решения исследовательских задач
		УК-1.2	Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из дейст-	УК-2.1	Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм	<b>Знать:</b> - правовые аспекты проведения работ; <b>Уметь:</b> - составлять план работы в соответствии с поставленной задачей;
		УК-2.2	Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм	

	вующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3	Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм	- рационально распределять время на выполнение отдельных этапов;
		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	Владеть: - навыками оценки и планирования материальных затрат на проведение исследований (реактивы, посуда, оборудование и т.п.)
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1	Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения	Знать: - правила и нормы делового общения; - особенности деловой переписки с российскими и иностранными партнерами;
		УК-4.2	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке	Уметь: - представлять результаты работы в виде тезисов доклада (или устного доклада) на государственном и иностранном языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; - вести корректную дискуссию в процессе представления результатов исследования.
		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	Владеть: - навыками перевода иностранной научной литературы в своей области знаний.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности	Знать: - основы здорового образа жизни, рационального планирования времени труда и отдыха; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования;
		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	Уметь: - осуществлять краткосрочное и долгосрочное планирование своей деятельности, учитывая актуальность задач и имеющиеся ресурсы; - объективно анализировать достигнутые результаты;
		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	- использовать методики самоконтроля, саморазвития и самообразования;
		УК-6.4	Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Владеть: - навыками самоанализа и самоконтроля в профессиональной сфере

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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные проблемы по тематике проводимых исследований в области неорганической, физической, аналитической химии;</li> <li>- основные источники научной и научно-технической информации в соответствующей профессиональной области;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить поиск научно-технической (научной) информации;</li> <li>- составлять аналитический обзор литературных источников по заданной тематике;</li> <li>- составлять отчеты по результатам анализа технической литературы и выполненных научно-исследовательских работ.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками систематизации и анализа полученной информации, необходимой для решения исследовательской задачи, при составлении аналитического обзора.</li> </ul>
		ПК-1.2	Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме	
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>- основные методы получения химических соединений с заданным набором свойств;</li> <li>- принципы работы лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить направленный синтез химических соединений;</li> <li>- анализировать результаты экспериментов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками синтеза химических соединений;</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	
ПК-3	Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более вы-	ПК-3.1	Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научную информацию в соответствующей области знаний;</li> <li>- методы исследования структуры и реакционной способности химических соединений;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;</li> <li>- проводить математическую обработку результатов эксперимента;</li> <li>- проводить термодинамические</li> </ul>
		ПК-3.2	Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов	

	сокой квалифика- ции			расчеты по различным моделям.  Владеть: - базовыми методиками исследо- вания реакционной способности и структуры химических соедине- ний; - навыками обработки и интер- претации результатов анализа структуры химических соедине- ний.
--	-------------------------	--	--	---

**13. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 10 / 360.**

**Форма промежуточной аттестации — зачет.**

**14. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				
		8 семестр				
		ч.	ч., в форме ПП			
Всего часов	360	360	180			
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-			
Практические занятия (контактная работа)	5	5	-			
Самостоятельная работа	355	355	180			
Итого:	360	360	360			

**15. Содержание практики**

п/п	Разделы (этапы) практик	Виды учебной работы	Объем учебной	
			Контактные часы	Само- стоятель- ная работа
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с местом прохождения практики (лабораториями или производственными помещениями). Постановка целей и задач, составление плана	1	10
2	Исследовательский	Сбор, систематизация и анализ научной информации.	2	170
		Проведение научного исследования по выбранной тематике в области физической, неорганической или аналитической химии. Обработка и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике (в форме практической подготовки).		180
3	Заключительный	Написание выпускной квалификационной работы. Составление отчета в соответствии с актуальной нормативной документацией	2	180

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

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Еремин В. В. . Основы общей и физической химии / В.В. Еремин, А.Я. Борщевский – Долгопрудный : Интеллект, 2012 . - 847 с.
2	Теоретические основы неорганической химии / Е.Г. Гончаров [и др.] . – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 588 с.
3	Вольхин В. В. Общая химия: основной курс; учебное пособие / В. В. Вольхин – СПб : Издательство Лань, 2008 г. – 464 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	Лукомский Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с.
6	Ярославцев А. Б. Химия твердого тела / А.Б. Ярославцев. – М. : Науч. мир, 2009 . – 322 с.
7	Чоркендорф Н. Современный катализ и химическая кинетика / Н. Чоркендорф, Х. Наймантсвердрайт. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 500 с.
8	Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. – М. : Мир, АСТ – 2006. - 683 с.
9	Основы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Золотова. В 2-х т.– М.: ИЦ Академия, 2014. – Т.1. – 390 с.; – Т. 2. – 409 с.
10	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.
11	Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.
12	Угай Я.А. Общая и неорганическая химия : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению и специальности "Химия" / Я.А. Угай. – М. : Высш. шк., 2007. – 526 с.
13	Травень В.Ф. Органическая химия / В.Ф. Травень. – М. : Бином, 2013. - т.1 . - 368 с.; т.2 – 520 с., т.3 – 393 с.

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
14	Кнотько А.В. Химия твердого тела / А.В. Кнотько, И.А.Пресняков, Ю.Д. Третьяков. – М. : Академия, 2006. – 301 с.
15	Лукомский Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с.
16	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – М. : Академия, 2001. -743с.
17	Физическая химия : В 2 кн. / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др. ; Под ред. К.С. Краснова . – М. : Высш. шк., 2001. Кн. 1: Структура вещества. Термодинамика. 2001. – 511 с.
18	Физическая химия : В 2 кн. / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др. ; Под ред. К.С. Краснова . – М. : Высш. шк., 2001. Кн. 2: Электрохимия. Химическая кинетика и катализ. 2001. – 318 с.
19	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.
20	Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. – М. : Мир, АСТ, 2006. – 683 с.
21	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.
22	Синдо Д. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия для материаловедения / Д. Синдо, Т. Оикава. – М. : Мир, 2006. – 256 с.
23	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.
24	Угай Я.А. Введение в химию полупроводников / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1975. – 302 с.
25	Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева. – М. : МИТХТ. – 2006. – 84 с.
26	Тонкие пленки. Взаимная диффузия и реакции / под ред. Дж. Поута, К. Ту, Дж. Мейера. – М. : Мир, 1982. – 576 с.
27	Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Наука, 1989. 455 с.

28	Халдяниди К.А. Фазовые диаграммы гетерогенных систем с трансформациями / К.А. Халдяниди. – Новосибирск: Ин-т неорганической химии СО РАН, 2004. – 382 с.
29	Романовский Б.В. Основы химической кинетики / Б.В. Романовский. - М.: Экзамен, 2006. 368 с.
30	Электроаналитические методы. Теория и практика / Под ред. Ф. Шольца; Пер. с англ. под ред. В. Н. Майстренко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 326 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	Электронный курс «Преддипломная практика (для бакалавров 4 курса КОИХ)» на портале «Электронный университет ВГУ» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8448&amp;notifyeditingon=1">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8448&amp;notifyeditingon=1</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	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>).

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

Практика проводится на базе учебно-научных лабораторий химического факультета ВГУ, а также ЦКПНО ВГУ:

- 1) лаборатория хроматографических методов анализа, оснащенная газовым (Хром-5) и жидкостным (Милихром-1) хроматографами;
- 2) лаборатория спектральных методов анализа, оснащенная приборами ПАЖ-2, КФК-2, СФ-46;
- 3) лаборатория электрохимических методов анализа, оснащенная приборами Ионмер ЭВ-74, рН-метр рН-340;
- 4) лаборатория ионообменных и мембранных методов разделения веществ, оснащенная ионообменными колоннами и электродиализными установками;
- 5) 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 хроматотермографических 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 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 «Сhrom-4» с детектором по теплопроводности
18. Газовый хроматограф «Сhrom-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 текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подготовительный	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-4.1, УК-4.4, УК-6.2	Устный опрос
2	Исследовательский	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-2	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Устный опрос. Собеседование с научным руководителем по этапам работы
3	Заключительный	ПК-1, ПК-2, УК-4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4	Письменный отчет
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Письменный отчет о практике

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их 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 к выполнению заданий**

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) студента:
  - умение выделять и формулировать цели и задачи научного исследования;
  - 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:

### **Перечень заданий для оценки сформированности компетенций**

#### **ПК-1**

*Тестовые вопросы с выбором одного ответа:*

1. Выберите базу данных, в которой можно найти достоверную научную информацию в области неорганической, физической, аналитической химии:
  - 1) научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
  - 2) электронно-библиотечная система "Консультант студента"
  - 3) электронный ресурс "Википедия"

Ответ: 1

2. Укажите виды справочных изданий:
  - 1) доклады, тезисы докладов, научные сборники.
  - 2) монографии, сборники материалов, авторефераты.
  - 3) словари, энциклопедии, справочники специалиста.
  - 4) учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие.
  - 5) библиографические, реферативные, обзорные издания.

Ответ: 3

3. Какие пункты должны быть отражены в отчете о практике:
  - 1) содержание, введение, обзор литературы, методики эксперимента и проведенных исследований, обсуждение полученных результатов, выводы, список использованной литературы, приложение.
  - 2) введение, обзор литературы, список использованной литературы.
  - 3) нет верного ответа

Ответ: 1

4. Точная выдержка из текста книги, научной статьи или других источников научно-технической информации, которую вы используете при написании обзора литературы по теме вашего исследования, называется:
  - 1) рецензия
  - 2) цитата
  - 3) реферат

4) все варианты верны.

Ответ: 2

5. При цитировании в литературном обзоре:

- 1) каждая цитата сопровождается указанием на источник
- 2) цитата приводится без указания источника
- 3) цитата должна начинаться с прописной буквы
- 4) нет верного ответа

Ответ: 1

*Тестовые вопросы с выбором нескольких ответов:*

1. Какие источники информации необходимо использовать при составлении обзора литературы?

- 1) книги
- 2) научные статьи
- 3) патенты
- 4) электронный ресурс "Википедия"

Ответы: 1, 2, 3

2. При поиске научно-технической информации необходимо применять:

- 1) каталоги
- 2) картотеки
- 3) тематические списки литературы
- 4) нет верного ответа

Ответы: 1, 2, 3

3. При оформлении отчета по практике что необходимо отразить в обзоре литературных данных:

- 1) рассмотрение научной проблемы по тематике проводимого исследования
- 2) характеристика объектов исследования
- 3) перечень использованной литературы
- 4) нет верного ответа

Ответы: 1, 2

4. Основная часть отчета по преддипломной практике должна содержать:

- 1) полученные экспериментальные результаты
- 2) интерпретация в полученных в работе экспериментальных данных
- 3) список использованной литературы
- 4) нет верного ответа

Ответы: 1, 2

5. В каком случае можно осуществить наиболее точный поиск научной информации по заданной тематике в электронной библиотеке elibrary.ru:

- 1) поиск по ключевым словам
- 2) поиск по году издания публикации
- 3) поиск по названию журнала
- 4) поиск по названию организаций авторов

Ответы: 1, 2

## **ПК-2**

*Тестовые вопросы с выбором одного ответа:*

1. Какая степень чистоты химических реактивов является самой высокой:

- 1) чистый
- 2) химически чистый
- 3) чистый для анализа
- 4) особо чистый
- 5) нет верного ответа

Ответ: 4

2. При проведении химического анализа для поддержания требуемого значения рН используют...:

- 1) рН-метры
- 2) буферные растворы
- 3) калориметры
- 4) универсальную индикаторную бумагу

Ответ: 2

3. Прибор, с помощью которого осуществляется одновременное проведение термического и термогравиметрического анализа, называется:

- 1) манометр
- 2) дериватограф
- 3) сканирующий калориметр
- 4) дифрактометр

Ответ: 1

4. Расположите в правильном порядке последовательность действий при реализации практической подготовки в рамках преддипломной практики:

- 1) сбор и анализ необходимой научно-технической и патентной информации; составление отчетных документов; собеседование с научным руководителем по вопросу выбора темы научных исследований; выполнение эксперимента и обработка полученных результатов.
- 2) составление отчетных документов; собеседование с научным руководителем по вопросу выбора темы научных исследований; сбор и анализ необходимой научно-технической и патентной информации; выполнение эксперимента и обработка полученных результатов.
- 3) собеседование с научным руководителем по вопросу выбора темы научных исследований; составление отчетных документов; сбор и анализ необходимой научно-технической и патентной информации; выполнение эксперимента и обработка полученных результатов.
- 4) собеседование с научным руководителем по вопросу выбора темы научных исследований; сбор и анализ необходимой научно-технической и патентной информации; выполнение эксперимента и обработка полученных результатов; составление отчетных документов.

Ответ: 4

*Тестовые вопросы с выбором нескольких ответов:*

1. При планировании синтеза химического соединения с заданным набором свойств необходимо знать:

- 1) основные методы получения химического соединения с заданным набором свойств
- 2) физические и химические свойства синтезируемого химического соединения
- 3) условия проведения процесса синтеза вещества, при котором оно будет обладать заданным набором свойств
- 4) нет верного ответа

Ответы: 1, 2, 3

2. При планировании синтеза химического соединения необходимо:

- 1) провести анализ существующих методик синтеза объекта исследования
- 2) провести выбор методики синтеза, учитывая наличие в лаборатории необходимых реагентов, химической посуды, оборудования и реализации условий проведения синтеза
- 3) провести выбор методики синтеза без учета в лаборатории необходимых реагентов, химической посуды, оборудования и реализации условий проведения синтеза

- 4) нет верного ответа
- 5) все ответы верны

Ответы: 1, 2

3. При проведении синтеза химического соединения необходимо:

- 1) знать физические и химические свойства синтезируемого вещества
- 2) знать принципы работы лабораторного оборудования и правила его эксплуатации
- 3) владеть навыками безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием
- 4) нет верного ответа

Ответы: 1, 2, 3

4. К химическим методам синтеза относят:

- 1) золь-гель метод
- 2) магнетронное распыление
- 3) электрохимический метод
- 4) метод ионного наслаивания
- 5) термическое напыление

Ответы: 1, 3, 4

5. К физическим методам синтеза относят:

- 1) золь-гель метод
- 2) химическое осаждение из растворов
- 3) магнетронное распыление
- 4) электрохимический метод
- 5) метод ионного наслаивания
- 6) термическое напыление

Ответы: 3, 6

#### *Задания с развернутым ответом*

1. Составьте алгоритм подбора информации для составления аналитического обзора, касающегося методов синтеза пленок соединений  $A^2B^6$ . В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий.

2. Составьте алгоритм подбора информации для составления аналитического обзора, касающегося методов синтеза пленок сульфида кадмия со структурой вюртцита и сфалерита. В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий.

3. Составьте алгоритм подбора информации для составления аналитического обзора, касающегося методов синтеза пленок соединений  $A^3B^5$ . В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий.

4. Составьте алгоритм подбора информации для составления аналитического обзора, касающегося методов синтеза пленок сульфида цинка с варьируемыми оптическими свойствами. В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий.

5. Составьте алгоритм подбора информации для составления аналитического обзора, касающегося методов синтеза пленок твердых растворов системы CdS–ZnS. В ответе необходимо указать:

- 1) используемые источники для поиска информации
- 2) количество источников и хронологическую глубину поиска
- 3) последовательность необходимых действий.

### ПК-3

*Тестовые вопросы с выбором одного ответа:*

1. Какие современные экспериментальные методы для установления кристаллической структуры химических соединений вам известны?

- 1) рентгеноструктурный анализ
- 2) фотолюминесцентный анализ
- 3) оптическая спектрофотометрия
- 4) рентгенофлуоресцентный анализ

Ответ: 1

2. Какой из перечисленных методов диагностики материалов подходит для исследования морфологии поверхности?

- 1) рентгеновская дифракция
- 2) оже-электронная спектроскопия
- 3) растровая электронная микроскопия

Ответ: 3

3. Что такое абсолютная погрешность измерения

- 1) Разность результатов двух параллельных определений
- 2) Разность между измеренным результатом и истинным
- 3) Отношение истинного результата к измеренному

Ответ: 2

4. Какой прибор применяется для получения поляризационных кривых:

- 1) иономер
- 2) кондуктометр
- 3) потенциостат
- 4) дифрактометр
- 5) поляриметр

Ответ: 3

*Тестовые вопросы с выбором нескольких ответов:*

1. При исследовании реакционной способности синтезируемого вещества необходимо знать:

- 1) к какому классу веществ относится синтезируемое соединение
- 2) термическая устойчивость синтезируемого вещества
- 3) физические свойства синтезируемого вещества
- 4) достаточно знать растворимость синтезируемого вещества
- 5) нет верного ответа

Ответы: 1, 2, 3

2. Какой из методов подходит для определения элементного состава образца?

- 1) рентгеновская дифракция
- 2) титриметрия
- 3) рентгенфлуоресцентный анализ
- 4) люминесцентный анализ

Ответы: 3, 4

3. При проведении синтеза веществ какую воду необходимо использовать?

- 1) дистиллированная

- 2) бидистиллированная
- 3) речная
- 4) водопроводная

Ответы: 1, 2

4. При проведении синтеза вещества с варьируемой концентрацией легирующей примеси реактивы какой чистоты необходимо использовать?

- 1) чистый
- 2) химически чистый
- 3) чистый для анализа
- 4) особо чистый
- 5) нет верного ответа

Ответ: 4

#### *Задания с развернутым ответом*

1. Рассчитать массы навесок (г) бромида кадмия  $\text{CdBr}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (а) и тиомочевины  $\text{N}_2\text{H}_4\text{CS}$  (б), необходимые для приготовления 500 мл раствора 0,1 М соли кадмия в молярном соотношении с тиомочевинной 1:4. Запишите ответы, округлив числа до двух знаков после запятой, без указания единиц измерения.  
Ответ: а - 17,2; б – 15,2.
2. Рассчитать массы навесок (г) ацетата кадмия  $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и тиомочевины  $\text{N}_2\text{H}_4\text{CS}$ , необходимые для приготовления 500 мл раствора 0,1 М соли кадмия в молярном соотношении с тиомочевинной 1:4. Запишите ответы, округлив числа до двух знаков после запятой, без указания единиц измерения.  
Ответ: а - 11,5; б – 15,2.
3. Рассчитать массы навесок (г) роданида кадмия  $\text{Cd}(\text{CNS})_2$  и тиомочевины  $\text{N}_2\text{H}_4\text{CS}$ , необходимые для приготовления 500 мл раствора 0,1 М соли кадмия в молярном соотношении с тиомочевинной 1:4. Запишите ответы, округлив числа до двух знаков после запятой, без указания единиц измерения.  
Ответ: а - 11,4; б – 15,2.

#### **Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

##### *1) Тестовые вопросы с выбором одного ответа:*

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

##### *2) Тестовые вопросы с выбором нескольких ответов:*

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

##### *3) Задания с развернутым ответом*

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из нескольких частей, верно выполнена его половина;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (получен неправильный ответ, ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки).

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.

В отчете о практике должны быть отражены следующие пункты:

1. Индивидуальное задание по практике. Цель и задачи исследования.
2. Краткий анализ изученной научной литературы.
3. Описание методики проведенного эксперимента, методов исследования, методик работы на научно-исследовательском оборудовании, освоенных во время прохождения практики;
4. Основные экспериментальные результаты и их интерпретация;
5. Список изученной литературы.

Отчет подписывается (заверяется) научным руководителем и руководителем по практической подготовке.

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.).