

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
материаловедения и индустрии наносистем



В.М. Иевлев  
23.05.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.05 Компьютерные технологии в науке о материалах**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

*04.04.02 – Химия, физика и механика материалов*

2. Профиль подготовки/специализация:

Программа «Химия, физика и механика новых функциональных материалов и наноматериалов»

3. Квалификация выпускника: *магистр*

4. Форма обучения: *очная*

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: *материаловедения и индустрии наносистем*

6. Составители программы: *Прижимов Андрей Сергеевич, кандидат физико-математических наук*

7. **Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета, протокол №4 от 25.04.2023

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 3

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Приобретение студентами знаний основных принципов формирования компьютерных сетей, построения научных и образовательных порталов, принципов формирования информационной научно-образовательной среды, а также навыков применения этих знаний для дальнейшей научной работы; знакомство с методами компьютерного моделирования и соответствующим программным обеспечением

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Б1, обязательная часть.

Входные требования: знание основ информатики и вычислительной техники, методов вычислений, умение работать на персональном компьютере на уровне пользователя

## 11. 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
ОПК-3	Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1.	Использует оптимальные вычислительные методы при обработке данных, связанных с профессиональной деятельностью	знать: основные возможности численных методов, принципы постановки вычислительных задач уметь формулировать задачи, соответствующие профессиональной деятельности владеть навыками численной обработки данных с помощью современных программных средств
		ОПК-3.2.	Использует специализированные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	знать: возможности современного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности уметь применять специализированные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности владеть навыками численной обработки данных с помощью современных программных средств
		ОПК-3.3.	Использует современные методы моделирования физико-химических процессов и свойств веществ и материалов	Знать возможности современных методов моделирования физико-химических процессов и свойств веществ и материалов уметь применять специализированные программные продукты для моделирования физико-химических процессов и свойств веществ и материалов владеть навыками моделирования физико-химических процессов и свойств веществ и материалов
ОПК-4	Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР,	ОПК-4.1.	Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)	знать правила оформления научных публикаций уметь использовать современное программное обеспечение для обработки результатов исследований владеть навыками представления результатов

	представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме	ОПК-4.2.	Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	исследований знать современные возможности мультимедийных устройств уметь систематизировать полученные научные результаты, оформлять презентации владеть навыками представления результатов работы
--	--	----------	---	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 5/180.**

**Форма промежуточной аттестации – экзамен**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			2 семестр	3 семестр	...
Контактная работа		56		56	
в том числе:	лекции	18		18	
	практические	38		38	
	лабораторные	–		–	
	курсовая работа	–		–	
Самостоятельная работа		88		88	
Промежуточная аттестация (для экзамена)		36		36	
Итого:		180		180	

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Глобальная компьютерная сеть Internet	Виды подключения к сети Internet, необходимое оборудование. Программное обеспечение для работы в сети Internet. Браузеры. Клиент - серверные приложения. Использование поисковых систем Internet. Поисковые запросы. Каталоги. Библиографические и научные системы и ресурсы Internet.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11867">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11867</a>
1.2	Компьютерные вирусы	Компьютерная безопасность. Вирусы. Антивирусные программы.	

1.3	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	Поиск научной информации. Электронные библиотеки. Реферативные журналы.
1.4	Методы компьютерного моделирования.	Методы компьютерного моделирования. Моделирование физико-химических процессов. Построение математических моделей тонких пленок и наноструктур. Метод молекулярной динамики. Моделирование процессов роста пленок и атомной структуры межфазных границ.
1.5	Программы обработки данных.	Программы визуализации данных. Построение графиков и диаграмм. Программы для работы с изображениями.
1.6	Базы данных. Системы управления базами данных.	Базы данных. Реляционные базы данных. СУБД. Создание запросов, построение отчетов. Язык SQL.
<b>3. Лабораторные занятия</b>		
3.1	Глобальная компьютерная сеть Internet	Использование поисковых систем Internet. Формирование поисковых запросов. Поиск библиографической информации.
3.2	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	Поиск научной информации. Формирование поисковых запросов по разным параметрам. Электронные библиотеки. Поиск в реферативных журналах.
3.3	Методы компьютерного моделирования.	Построение математических моделей тонких пленок и наноструктур. Моделирование процессов роста пленок и атомной структуры межфазных границ.
3.4	Программы обработки данных.	Программы визуализации данных. Построение графиков и диаграмм. Создание многослойных растровых изображений.
3.5	Базы данных. Системы управления базами данных.	Базы данных. Реляционные базы данных. СУБД. Создание запросов, построение отчетов.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Глобальная компьютерная сеть Internet	2		4	14	20
2	Компьютерные вирусы	2			14	16
3	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	4		8	14	26
4	Методы компьютерного моделирования.	4		10	14	38
5	Программы обработки данных.	4		8	16	28
6	Базы данных. Системы управления базами данных.	2		8	16	26
Итого:		18		38	88	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация изучения дисциплины предполагает:

- изучение основных и дополнительных литературных источников;
- подготовка к проведению лабораторных работ

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Советов, Б.Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – 3-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2006. – 263 с.
2.	Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб. : Питер, 2004. – 864 с.
3	СУБД: язык SQL в примерах и задачах / И.Ф.Астахова и др. – М. : Физматлит, 2007. – 165 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Таненбаум Э. Компьютерные сети. / Э. Таненбаум. – СПб. : Питер, 2007 г. - 992 с.
5.	Гралла П. Как работает Интернет / П. Гралла. – М. : АСТ, Астрель, 2006. – 356 с.
6.	Преподавание в сети Интернет / Под ред. В.И. Солдаткина – М. : Высшая школа, 2003. – 792 с.
7.	Муссиано Ч. HTML и XHTML. Подробное руководство. / Ч. Муссиано, Б. Кеннеди – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 752 с.
8.	Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков. – М. : Академия, 2009. – 336 с.
9.	Дунаев, В.В. Базы данных. Язык SQL / В.В. Дунаев. – 2-е изд. – СПб : БХВ-Петербург, 2007. – 302 с.
10.	Дуго, С.М. Базы данных : проектирование и использование / С.М. Дуго. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 590 с.
11.	Евтеев А.В. Компьютерное моделирование в физике конденсированных сред. / А.В. Евтеев, Е.В. Левченко, А.Т. Косилов – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2005. – 110 с.

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

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a> - сайт Зональной Научной Библиотеки Воронежского государственного университета
2.	<a href="http://www.nanometer.ru/">http://www.nanometer.ru/</a> - Нанотехнологическое сообщество «Нанометр»
3.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/">http://www.chem.msu.ru/rus/</a> - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet,
4.	<a href="http://www.e-library.ru">www.e-library.ru</a> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
5.	<a href="http://iric.imet-db.ru/">http://iric.imet-db.ru/</a> - База данных IRIC (Information Resources of Inorganic Chemistry) содержит краткую информацию об информационных системах в области неорганической химии и материаловедения.
6.	<a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a> - сайт Зональной Научной Библиотеки Воронежского государственного университета

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):** Текущая аттестация осуществляется в форме проверки выполнения лабораторных работ, промежуточная – по КИМ. Использование ЭУМК <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11867>

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Персональные компьютеры

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Глобальная компьютерная сеть Internet	ОПК-3 ОПК-4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Устный опрос
2.	Компьютерные вирусы	ОПК-3 ОПК-4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Устный опрос
3.	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	ОПК-3 ОПК-4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Устный опрос
4.	Методы компьютерного моделирования.	ОПК-3 ОПК-4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Устный опрос
5.	Программы обработки данных.	ОПК-3 ОПК-4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Устный опрос
6.	Базы данных. Системы управления базами данных.	ОПК-3 ОПК-4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Устный опрос
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				<i>Перечень вопросов</i>

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

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Поисковая платформа Web of Knowledge, принципы работы
2. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
3. Инструментальные средства для обеспечения коммуникаций
4. Поиск информации. Виды и методы поиска
5. Электронная презентация и средства её разработки
6. Основные принципы патентного поиска.
7. Понятие информации. Наука как объект компьютеризации
8. Работа с электронными библиотечными каталогами (на примере ЗНБ ВГУ)
9. Электронные библиотеки. Принципы их построения, основы работы
10. Процесс и средства оформления научных работ
11. Векторные и растровые изображения.
12. Работа со слоями в программе GIMP
13. Создание моделей тонкоплёночных гетероструктур.

### Перечень практических заданий

1. Задание: на сайте научной электронной библиотеки «eLibrary.ru» осуществите поиск публикаций своего научного руководителя. Найдите перечень журналов, в которых публиковался данный автор.
2. Задание: осуществите поиск патентов, связанных с методами синтеза нанопорошков ванадата иттрия
3. Задание: используя ресурсы зональной научной библиотеки ВГУ, осуществите поиск методических пособий, изданных по курсу «Общая и неорганическая химия» за последние три года.
4. Задание: используя ресурсы научной электронной библиотеки «eLibrary.ru», осуществите поиск публикаций на английском языке по ключевому слову «графен». Используя интернет-ресурсы, осуществите перевод аннотации данной статьи.
5. Задание: используя ресурсы зональной научной библиотеки ВГУ, осуществите поиск документов по тематике, связанной с керамическими материалами за авторством академика Ю.Д. Третьякова. Определите, имеются в настоящий момент эти документы в свободном доступе в библиотеке.
6. Задание: найдите значения температур плавления оксидов ванадия  $V_2O_5$  и  $VO_2$ . Подтвердите корректность найденных значений, используя не менее трёх источников.
7. Задание: на сайте научной электронной библиотеки «eLibrary.ru» осуществите поиск публикаций, связанных с биосовместимыми покрытиями на основе гидроксипатита. Глубина поиска – последние два года.
8. Задание: На ресурсе <http://link.springer.com/> найдите книги в электронном виде по тематике, связанной с методами спектральной эллипсометрии и рентгеновской дифрактометрией.
9. Задание: используя ресурсы научной электронной библиотеки «eLibrary.ru», осуществите поиск двух публикаций по теме своей научной работы. Сделайте библиографическое описание в соответствии с ГОСТ.
10. Задание: найдите значения констант диссоциации хлорноватистой и хлорной кислот. Подтвердите корректность найденных значений, используя не менее трёх источников.
11. Задание: используя любой доступный математический пакет, решите линейную систему из 5 уравнений.
12. Графическое представление кристаллографических плоскостей монокристалла.
13. Задание: постройте графики двух функций, найдите точки экстремумов этих функций.

Описание технологии проведения

На подготовку письменного ответа на вопросы КИМ (на листах ответов) даётся 60 минут, после этого проводится устная беседа.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере знает принципы работы компьютерных сетей, основные программные средства, умеет их использовать для обработки данных, изображений, для представления информации в Интернете	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет знает принципы работы компьютерных сетей, основные программные средства, но не в полной мере умеет использовать все возможности программного обеспечения для обработки данных, изображений, для представления информации в Интернете	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет фрагментарными знаниями о принципах построения компьютерных сетей, умеет использовать программное обеспечение для решения узкого круга задач	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания о программах.	–	Неудовлетворительно

## 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

ОПК-3 Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности

### Перечень заданий для оценки сформированности компетенции:

#### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

а) поисковая платформа, объединяющая несколько библиографических и реферативных баз данных рецензируемой научной литературы

б) информационно-поисковая система

в) система управления научно-библиографической информацией

г) электронный библиотечный каталог

10. Какой ответ наиболее полно отражает возможности электронной библиотеки elibrary.ru:

а) поиск статей по ключевым словам, подготовка рефератов на заказ, анализ наукометрических показателей;

б) поиск статей по автору, информация о индексе Хирша, подготовка обзорных статей на заданную тему;

**в) поиск статей по названию, информация о вхождении журнала в перечень ВАК, размещение авторами своих диссертаций и монографий;**

г) поиск статей в заданном номере журнала, информация о DOI, размещение электронных каталогов библиотек

11. Индекс Хирша - это:

а) реферативная база данных научных публикаций, индексирующая ссылки, указанные в пристатейных списках этих публикаций и предоставляющая количественные показатели этих ссылок;

**б) количественная характеристика продуктивности учёного, группы учёных, научной организации или страны в целом, основанной на количестве публикаций и количестве цитирований этих публикаций;**

в) индекс, позволяющий идентифицировать любую серийную публикацию, независимо от того, где она издана, на каком языке, на каком носителе;

г) индекс, созданный для измерения среднего уровня изменения цен на товары и услуги за определённый период в экономике.

ОПК-4Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме

#### 1) задания с развернутым ответом (повышенный уровень сложности):

1. Задание: на сайте научной электронной библиотеки «eLibrary.ru» осуществите поиск публикаций своего научного руководителя. Найдите перечень журналов, в которых публиковался данный автор.
2. Задание: осуществите поиск патентов, связанных с методами синтеза нанопорошков ванадата иттрия
3. Задание: используя ресурсы зональной научной библиотеки ВГУ, осуществите поиск методических пособий, изданных по курсу «Общая и неорганическая химия» за последние три года.
4. Задание: используя ресурсы научной электронной библиотеки «eLibrary.ru», осуществите поиск публикаций на английском языке по ключевому слову «графен». Используя интернет-ресурсы, осуществите перевод аннотации данной статьи.
5. Задание: используя ресурсы зональной научной библиотеки ВГУ, осуществите поиск документов по тематике, связанной с керамическими материалами за авторством академика Ю.Д. Третьякова. Определите, имеются в настоящий момент эти документы в свободном доступе в библиотеке.
6. Задание: найдите значения температур плавления оксидов ванадия  $V_2O_5$  и  $VO_2$ . Подтвердите корректность найденных значений, используя не менее трёх источников.
7. Задание: на сайте научной электронной библиотеки «eLibrary.ru» осуществите поиск публикаций, связанных с биосовместимыми покрытиями на основе гидроксипатита. Глубина поиска – последние два года.



8. Задание: На ресурсе <http://link.springer.com/> найдите книги в электронном виде по тематике, связанной с методами спектральной эллипсометрии и рентгеновской дифрактометрией.
9. Задание: используя ресурсы научной электронной библиотеки «eLibrary.ru», осуществите поиск двух публикаций по теме своей научной работы. Сделайте библиографическое описание в соответствии с ГОСТ.
10. Задание: найдите значения констант диссоциации хлорноватистой и хлорной кислот. Подтвердите корректность найденных значений, используя не менее трёх источников.
11. Задание: используя любой доступный математический пакет, решите линейную систему из 5 уравнений.
12. Графическое представление кристаллографических плоскостей монокристалла.
13. Задание: постройте графики двух функций, найдите точки экстремумов этих функций.

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

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

##### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

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

##### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

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

##### 3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 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 подзаданий, верно выполнено 50% таких подзаданий;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (получен неправильный ответ, ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки).

**Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**