

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
20.06.2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.02 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:** Химия, физика и механика функциональных материалов
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра материаловедения и индустрии наносистем
- 6. Составители программы:** Прижимов Андрей Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 24.05.2018
- 8. Учебный год:** 2019/2020 **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, базовая часть.

Знание основ информатики и вычислительной техники, методов вычислений, умение работы на персональном компьютере на уровне пользователя

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-5	владением профессиональными знаниями в области информационных технологий, использование современных компьютерных сетей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности и за ее пределами, связанных с моделированием; методами анализа результатов математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; методами сбора, обработки и хранения научной информации	знать: основные принципы формирования компьютерных сетей, программное обеспечение для обработки данных, изображения, построения графиков и диаграмм; основные пакета моделирования наноструктур, основные понятия баз данных и СУБД
ОПК-6	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	уметь формулировать задачи, соответствующие профессиональной деятельности; уметь обмениваться информацией, используя современные программные средства, для обеспечения взаимодействия при решении профессиональных задач
ПК-5	готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	уметь использовать современное программное обеспечение для обработки изображений реальной структуры материалов, построение рентгеновских дифрактограмм, таблиц и графиков
ПК-7	готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных	знать основы функционирования интернет-ресурсов, принципы построения глобальных компьютерных сетей уметь систематизировать полученные научные результаты, уметь оформлять презентации,

изданиях, патентование полученных достижений	уметь использовать современное программное обеспечение для представления текста и графических изображений
--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		3	...	
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе: лекции	16	16		
практические				
лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа	58	58		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	Экзамен – 36 часов			
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
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.
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.
2. Лабораторные занятия		
2.1	Глобальная компьютерная сеть Internet	Использование поисковых систем Internet. Формирование поисковых запросов. Поиск библиографической информации.
2.2	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	Поиск научной информации. Формирование поисковых запросов по разным параметрам. Электронные библиотеки. Поиск в реферативных журналах.
2.3	Методы компьютерного моделирования.	Построение математических моделей тонких пленок и наноструктур. Моделирование процессов роста пленок и

		атомной структуры межфазных границ.
2.4	Программы обработки данных.	Программы визуализации данных. Построение графиков и диаграмм. Создание многослойных растровых изображений.
2.5	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 (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Глобальная компьютерная сеть Internet	2		4	10	18
2	Компьютерные вирусы	2			12	14
3	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	4		8	8	20
4	Методы компьютерного моделирования.	4		10	12	26
5	Программы обработки данных.	2		6	10	18
6	Базы данных. Системы управления базами данных.	2		6	6	14
	Итого:	16		34	58	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

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.	Диго, С.М. Базы данных : проектирование и использование / С.М. Диго. – 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.	http://www.en.edu.ru/ - Естественно-научный образовательный портал - является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, химия и биология)
2.	http://window.edu.ru/ - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3.	http://vovr.ru/ «Высшее образование в России» - научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ. В журнале публикуются результаты исследований современного состояния высшей школы России, обсуждаются вопросы теории и практики гуманитарного, естественно-научного и инженерного высшего образования
4.	http://www.elibrary.ru – 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. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе
5.	http://www.chem.msu.ru/rus/ - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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

№ п/п	Источник
1	

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Персональные компьютеры с доступом в Интернет; мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-5 владением профессиональными знаниями в области информационных технологий, использование	знать: основные принципы формирования компьютерных	Глобальная компьютерная сеть Internet Программы	Практическое задание

современных компьютерных сетей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности и за ее пределами, связанных с моделированием; методами анализа результатов математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; методами сбора, обработки и хранения научной информации	сетей, программное обеспечение для обработки данных, изображения, построения графиков и диаграмм; основные пакеты моделирования наноструктур, основные понятия баз данных и СУБД	обработки данных Базы данных. Системы управления базами данных	
ОПК-6 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	уметь формулировать задачи, соответствующие профессиональной деятельности; уметь обмениваться информацией, используя современные программные средства, для обеспечения взаимодействия при решении профессиональных задач	Электронные библиотеки. Поиск научной информации.	Практическое задание
ПК-5 готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	уметь использовать современное программное обеспечение для обработки изображений реальной структуры материалов, построение рентгеновских дифрактограмм, таблиц и графиков	Программы обработки данных.	Практическое задание
ПК-7 готовностью к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	знать основы функционирования интернет-ресурсов, принципы построения глобальных компьютерных сетей уметь систематизировать полученные научные результаты, уметь оформлять презентации, уметь использовать современное программное обеспечение для представления текста и графических изображений	Глобальная компьютерная сеть Internet Программы обработки данных.	Практическое задание
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

- 1) знание основ функционирования интернет-ресурсов, принципы построения глобальных компьютерных сетей
- 2) знание программного обеспечения для обработки данных, изображения, построения графиков и диаграмм, основных пакетов моделирования наноструктур, основных понятий баз данных и СУБД;
- 3) умение использовать современное программное обеспечение для представления текста и графических изображений.

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

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

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 тонкопленочных гетероструктур.

19.3.2 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.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса, выполнение практико-ориентированных заданий, защиты рефератов. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественные оценки. Критерии оценивания приведены выше.