

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей физики



Туритцев С.Ю.
22.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 Компьютерные технологии в научных исследованиях
код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. **Код и наименование направления подготовки:** **28.04.02** *Наноинженерия*
2. **Профиль подготовки/специализации:** *Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии*
3. **Квалификация (степень) выпускника:** *магистр*
4. **Форма образования:** *очная*
5. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** *кафедра общей физики*
6. **Составители программы:** *Меремьянин Алексей Васильевич*
к.ф.-м.н., доцент
7. **Рекомендована:** *НМС физического факультета протокол №5 от 22.05.2024*
8. **Учебный год:** *2025-2026* **Семестр:** *1*

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины является:

подготовка магистрантов к использованию современных информационных технологий как инструмента для научных исследований в нанотехнологиях

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление студентов со спецификой информационных процессов в научных исследованиях;
- формирование умений по поиску, обработке, анализу, систематизации и представлению необходимой научной информации для составления обзоров, отчетов, научных публикаций по теме исследования;
- формирование умений решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя;
- получение студентами знаний о современных программных продуктах, необходимых для решения научных задач в области нанотехнологии;
- формирование умений осуществлять правильный выбор программного обеспечения проводимых исследований;
- приобретение навыков применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований по моделированию свойств функциональных материалов нанотехнологии;
- овладение студентами программными продуктами оформления и представления результатов исследования; средствами профессионального изложения специальной информации, научной аргументации и презентации результатов исследований.
- формирование навыков самообучения и непрерывного профессионального совершенствования в области применения компьютерных технологий.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» относится к обязательной части блока Б1.

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

Компетенции		Индикаторы		Планируемые результаты обучения
Код	Наименование компетенции	Коды	Наименование индикаторов	
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1	Применяет современные методы научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований	Знать: современные методы научного анализа Уметь: - проводить экспериментальные исследования объектов нанотехнологии; - критически оценивать и интерпретировать экспериментальные результаты Владеть: - методами научного анализа, проведения исследований и представления результатов исследований - программными продуктами оформления и представления результатов исследования

		ОПК-4.2	<p>Формулирует задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы математического моделирования; - методы оптимизации параметров сложных объектов <p>Уметь: формулировать задачи исследования в области наноинженерии</p> <p>Владеть: методами математического моделирования и оптимизации объектов наноинженерии</p>
		ОПК-4.3	<p>Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа экспериментальных результатов</p>	<p>Знать: методы планирования и проведения эксперимента</p> <p>Уметь: анализировать экспериментальные результаты</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и проведения эксперимента в области наноинженерии; - анализа экспериментальных результатов при проведении исследований объектов наноинженерии - программными продуктами оформления и представления результатов исследования; - средствами профессионального изложения специальной информации, научной аргументации и презентации результатов исследований.
ОПК-5	<p>Способен использовать инструментальной формализации инженерных и научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p>	ОПК-5.1	<p>Использует современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели, задачи и основные направления использования информационных технологий в научных исследованиях; - современные информационные технологии для сбора и обработки информации; - прикладное и специализированное программное обеспечение <p>Уметь: осуществлять обоснование и выбор прикладного и специализированного программного обеспечения для проведения научных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать полученные данные информационного поиска <p>Владеть: специализированным программным обеспе-</p>

			чением для решения инженерных задач и моделирования объектов, систем и процессов в области нанотехнологии
		ОПК-5.2	<p>Применяет современные информационные технологии для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>Знать: методы информационного поиска</p> <p>Уметь: формулировать на основе полученной информации новые идеи и оценивать возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности;</p> <p>- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения; - современными информационными технологиями для повышения эффективности научной и образовательной сфер деятельности
		ОПК-5.3	<p>Использует полученную информацию при формировании новых подходов к решению инженерных задач в профессиональной сфере деятельности</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы информационного поиска; <p>Уметь: разрабатывать программно-математическое обеспечение для проведения научных исследований и решения инженерных задач в своей предметной области</p> <p>Владеть: средствами разработки программно-математического обеспечения для проведения научных исследований и решения инженерных задач в своей предметной области</p>
		ОПК-5.4	<p>Предлагает на основе полученной информации новые идеи и оценивает возможность их реализации при решении инже-</p> <p>Знать: методы информационного поиска</p> <p>Уметь: на основе анализа информационного поиска выдвигать новые идеи решения профессиональных</p>

		нерных задач в профессиональной сфере деятельности	задач в области нанотехнологии
--	--	--	--------------------------------

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			1 семестр
Аудиторные занятия		42	42
в том числе:	лекции	14	14
	лабораторные	28	28
Самостоятельная работа		66	66
Форма промежуточной аттестации - <i>зачет с оценкой</i>			
Итого:		108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Технология поиска и сбора информации	Принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий.
1.2	Компьютерные технологии в научной деятельности	Типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и в профессиональной сфере деятельности
1.3	Подготовка и представление результатов научных исследований	Офисный пакет LibreOffice. Программная система подготовки документов Latex. Программная система обработки библиографической информации Bibtex.
2. Лабораторные занятия		
2.1	Технология поиска и сбора информации	Лабораторная работа 1. Поиск литературных источников по тематике исследования Лабораторная работа 2. Использование сети Интернет для поиска научно-технической информации
2.2	Компьютерные технологии в научной деятельности	Лабораторная работа 3. Научные и инженерные расчёты с применением Scilab. Лабораторная работа 4. Компьютерная графика в научных исследованиях. Лабораторная работа 5. Расчет электронной структуры полупроводников методом эмпирического псевдопотенциала. Лабораторная работа 6. Расчет электронной структуры кристаллов методом линеаризованных присоединенных плоских волн. Лабораторная работа 7. Компьютерное моделирование электронной структуры кристаллов с помощью программного пакета Quantum Espresso. Лабораторная работа 8. Компьютерное моделирование электронной структуры кристаллов с помощью программного пакета

		Games.
2.3	Подготовка и представление результатов научных исследований	Лабораторная работа 9. Использование средств компьютерных технологий для подготовки научных публикаций. Лабораторная работа 10. Визуальные представления результатов научных исследований средствами компьютерных технологий.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самост. работа	Всего
1	Технология поиска и сбора информации	2	4	6	12
2	Компьютерные технологии в научной деятельности	8	18	50	76
3	Подготовка и представление результатов научных исследований	4	6	10	30
	Итого:	14	28	66	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» предусматривает осуществление учебной деятельности, состоящей из трех частей: обучения студентов преподавателем, лабораторные занятия и самостоятельной учебной деятельности студентов по изучению дисциплины.

Основной, наиболее экономичной формой получения и усвоения информации, теоретических знаний в вузе является лекция, позволяющая воспринять значительную сумму знаний и потому способствующая повышению продуктивности всех других форм учебного труда. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятое во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы.

Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: подбором, изучением, анализом и конспектированием рекомендованной литературы, подготовкой и сдачей зачета с оценкой по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента-магистра. Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия.

Приступая к работе в лаборатории, студенту следует знать, что любое несоблюдение расписания занятий и дисциплины будет считаться нарушением его служебных обязанностей. Преподаватель, который впервые встречается со студентами на вводном занятии, должен ознакомить их с общими правилами работы в лаборатории, которые они обязаны неукоснительно выполнять.

Лабораторное занятие является эффективной формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении, которая основывается на самостоятельной работе студентов. Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной

степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в научной и производственной деятельности.

Предварительную подготовку к работе в лаборатории осуществляют в отведенное для самостоятельной работы время. Готовясь к ней, студент прежде всего должен осознать ее цель, усвоить теоретический материал, добиться четкого представления о физических процессах, которые исследуются на лабораторном занятии.

С целью качественного выполнения лабораторной работы преподаватели проверяют готовность студентов. Это происходит в форме беседы с каждым студентом, в процессе которой выявляют знания теоретического материала по теме работы, или в форме компьютерного тестирования по этим же вопросам. Таким образом выявляют уровень теоретической подготовки студентов, практические навыки, умение применять знания для решения практических задач.

Успех проведения конкретного лабораторного занятия зависит от его подготовки, которая включает: глубокое изучение студентами теоретического материала; подготовку необходимой учебно-материальной базы и документации (инструкций, методических разработок и т.п.); подготовку преподавателя и студентов.

Подготовку к лабораторному занятию осуществляют в несколько этапов: предварительная подготовка, начало работы, ее выполнение, составление отчета и оценки работы преподавателем.

Завершается лабораторная работа оформлением индивидуального отчета и его защитой перед преподавателем. Итоговые оценки выставляют в журнале учета выполнения лабораторных работ и учитывают при выставлении семестровой итоговой оценки по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной ее частью, что наиболее ярко представлено в процессе подготовки магистров. Последнее обусловлено тем, что самостоятельная работа предназначена для формирования навыков самостоятельной работы в учебной, научной деятельности, формирование и развитие способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Подготовка к лекциям является одним из видов самостоятельной работы студентов-магистров. Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы.

Самостоятельная работа студента-магистра при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» включает в себя: подготовку и участие в изучении теоретической части курса (в том числе, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы), подготовку к лабораторным занятиям (в том числе написание отчетов по лабораторным работам), подготовку к зачету.

Работа с лекционным материалом	– 14 часов
подготовку к лабораторным занятиям	– 12 часов
написание отчетов по лабораторным работам	– 28 часов
подготовка к зачету	– 12 часов
итого	– 66 часов

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Косова, Е.Н. Компьютерные технологии в научных исследованиях [Электронный

	ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Косова, К.А. Катков, О.В. Вельц и др. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 241 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457395
2.	Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцюбинский. - Томск: Эль Контент, 2012. - 150 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648
3.	Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. - Томск: ТУСУР, 2012. - 155 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Майстренко, А.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 97 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993
5.	Онокой, Л.С. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Онокой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.: - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/241862
6.	Андриевский А.Б. Решение инженерных задач в среде Scilab [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Андриевский, Б.Р. Андриевский, А.А. Капитонов, А.Л. Фрадков. - Санкт-Петербург: СПбНИУИТМО, 2013. - 97 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71062
7.	Белашенко Д.К. Компьютерные методы в физике и физической химии: лаб. практикум / Д.К. Белашенко. – М.: Изд. Дом МИМиС, 2012. – 109 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/47442
8.	Методы вычислительной физики в теории твердого тела. Электронная структура идеальных и дефектных кристаллов / И.В. Абаренков [и др.]; АН УССР, Ин-т металлофизики; отв. ред. В.В. Неможкаленко. – Киев : Наук. думка, 1991 .— 454 с. (3)

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

№ п/п	Ресурс
9.	http://www.lib.vsu.ru – Зональная научная библиотека ВГУ
10.	https://edu.vsu.ru – Образовательный портал «Электронный университет ВГУ»
11.	https://biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
12.	https://e.lanbook.com – ЭБС «Лань»
13.	https://lib.rucont.ru – ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
14.	https://www.studentlibrary.ru – ЭБС «Консультант студента»
15.	https://www.znaniy.com – ЭБС «Znaniy.com»
16.	https://www.quantum-espresso.org – сайт проекта Quantum ESPRESSO
17.	https://www.scilab.org – официальный сайт SciLab
18.	https://elibrary.ru – Научная электронная библиотека

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Котельников, Игорь. Латех 2е по-русски / Игорь Котельников, Платон Чеботаев .— Новосибирск : Сибирский хронограф, 2004 .— 491 с. : ил .— Предм.указ.: с.485-486 .— Имен. указ. : с.484 .— ISBN 5-87550-195-2.
2.	Беляков, Николай Сергеевич. ТЕХ для всех. Оформление учебных и научных работ в системе LATEX / Н.С. Беляков, В.Е. Палош, П.А. Садовский .— Изд. 2-е .— Москва : URSS, 2012 .— 203 с. : ил., табл. — Предм. указ.: с.193-203.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются активные и интерактивные методы и технологии профессионального обучения.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование. Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки с возможностью подключения к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ. WinPro 8 RUS. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ», Office Standard 2019, Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется через образовательный портал "Электронный университет ВГУ" (<https://edu.vsu.ru>).

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.	Технология поиска и сбора информации	ОПК-4	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4	Лаб. работы 1, 2
2.	Компьютерные технологии в научной деятельности	ОПК-5	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4	Лаб. работы 3 - 8
3.	Подготовка и представление результатов научных исследований	ОПК-5	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4	Лаб. работы 9, 10 Текущая аттестация
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой				Комплект КИМ

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: отчеты о выполнении лабораторных работ.

Текущая аттестация проводится в формате тестирования с использованием банка заданий фонда оценочных средств. Задание из фонда оценочных средств выбираются в

соответствии с уровнем подготовки студентов. Используется задания закрытого типа (тестовые задания) и задания открытого типа (ситуационные задачи, мини-кейсы)

**Банк заданий текущей аттестации (Фонд оценочных средств):
Перечень заданий для оценки уровня освоения дисциплины:**

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

1.1. Информационные технологии – это...

- a) совокупность методов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распределение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов
- b) организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей человека
- c) умение целенаправленно работать с информацией и использовать для ее получения, обработки и передачи компьютерную информационную технологию, современные технические средства и методы

1.2. Информационная культура человека на современном этапе в основном определяется:

- a) совокупностью его умений программировать на языках высокого уровня
- b) его знаниями основных понятий информатики
- c) совокупностью его навыков использования прикладного программного обеспечения для создания необходимых документов
- d) его знаниями основных видов программного обеспечения и пользовательских характеристик компьютера

1.3. Назначение программного обеспечения

- a) обеспечивает автоматическую проверку функционирования отдельных устройств
- b) совокупность программ, позволяющая организовать решение задач на ЭВМ
- c) организует процесс обработки информации в соответствии с программой
- d) комплекс программ, обеспечивающий перевод на язык машинных кодов

1.4. Совокупность программ, которые предназначены для управления ресурсами компьютера и вычислительными процессами, а также для организации взаимодействия пользователя с аппаратурой называется

- a) операционной системой
- b) файловой системой
- c) процессором
- d) винчестером

1.5. Какая программа является табличным процессором?

- Word
- Paint
- Access
- Excel
- Power Point

1.6. Какая программа является текстовым процессором?

- Word

- Paint
- Access
- Excel
- Power Point

1.7 Какая программа является графическим редактором?

- Word
- CorelDraw
- Access
- Excel
- Power Point

1.8. Программа Microsoft Word предназначена:

- только для создания текстовых документов
- для создания текстовых документов с элементами графики
- только для создания графических изображений
- только для создания графических изображений с элементами текста

1.9. Элементарным объектом электронной таблицы является ...

- лист
- ячейка
- строка
- столбец

1.10. Электронная таблица предназначена для:

- обработки преимущественно числовых данных, структурированных с помощью таблиц
- упорядоченного хранения и обработки значительных массивов данных
- визуализации структурных связей между данными, представленными в таблицах
- редактирования графических представлений больших объемов информации

1.11. Что такое Scilab?

- пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов
- пакет программ, для визуализации научных данных
- программа для математического моделирования

1.12 Что такое LaTeX?

- Программная система, предназначенная для подготовки научных публикаций и документов.
- Программное обеспечение позволяющее редактировать текстовые файлы
- Программное обеспечение для работы с большими данными

1.13 Случайное событие — это событие, которое

- а) происходит в каждом испытании;
- б) происходит один раз в серии испытаний;
- в) происходит очень редко;
- г) может произойти или не произойти в данном испытании.

1.14 Величина вероятности события лежит в пределах

- а) от 0% до 100%;
- б) от до ;
- в) от до ;

г) от 0 до 1.

1.15 Математическая модель это:

- а) географический детерминизм;
- б) воспроизведение реального объекта с помощью математики;
- в) система математических выражений, описывающих характеристики объектов моделирования и взаимосвязи между ними;
- г) построенная и решённая на компьютере математическая задача на экстремум функции.

1.16. Сколько этапов можно выделить в истории информационных технологий

- 1
- 2
- 5
- 4

1.17 Что не является основным преимуществом применения информационных систем

- ИС автоматизирует применение математических методов к решению управленческих задач;
- ИС снижает объем документов на бумаге;
- ИС минимизирует вероятность появления ошибки в ходе передачи либо обработки информации;
- ИС снижает объем взаимодействия между сотрудниками, их прямыми контактами

1.18. По каким признакам нельзя классифицировать компьютерные сети

- Территориальной распространенности
- Скорости передачи информации
- Объему персональных данных
- Типу среды передачи

1.19. В чем состоит отладка программы?

- в поиске и устранении синтаксических и логических ошибок в программе.
- в поиске научной задачи
- в формулировании целей и задач программы

1.20. Какие топологии используются для построения локальных вычислительных сетей?

- Кольцо;
- Звезда;
- Общая шина;
- Иерархическая древовидная.

1.21. Для чего не может применяться ЭВМ в научных исследованиях:

- Для математического моделирования.
- Для оформления результатов исследований.
- Для синтеза предложений по направлению научных исследований.

1.22. Что является результатом использования компьютерных технологий в науке?

- Формализация данных.
- Снижение эффективности обработки данных.
- Представление данных в форме, наиболее удобной для машинной обработки.

1.23. Какие методы исследований относятся к эвристическим?

- Инверсия;
- Абстрагирование;
- Идеализация;
- Аналогия.

1.24. Какие из видов статистического анализа возможно выполнить в Excel?

- Анализ Фурье;
- Анализ Лапласа;
- Ковариационный анализ;
- Рефракционный анализ.

1.25. Какой формат ссылки на ячейку в Excel будет синтаксически верным?

- =Лист1!F2;
- =Лист1!F2-F1;
- =F2.
- =Лист1!(F2:F4)*2.

1.26. Какие программные средства используются для математических расчетов:

- Mathcad;
- Corel Draw;
- Matlab;
- Mathtype.

1.27. Какой вид графика в Mathcad служит для представления функции $z = f(x, y)$ в виде поверхности в трехмерном пространстве:

- X-Y Plot;
- Surface Plot;
- Vector Field Plot;
- 3D Scatter Plot.

1.28. Какая функция Excel используется для линейного регрессивного анализа?

- РАНГ;
- ЛИНЕЙН;
- ЛИНРЕГ;
- ПИРСОН.

1.29. Какой механизм в Windows позволяет проводить обмен данными между приложениями?

- OLE;
- COM;
- ROM.

1.30. Сколько раз можно вставить содержимое встроенного в операционную систему Windows буфера обмена:

- Один раз;
- Два раза;
- Бесконечное количество раз;
- Зависит от версии операционной системы.

1.31. Что не относится к видам научно-технической информации?

- Тезисы докладов и выступлений
- Описание объектов исследования

- Монография
- Депонирование

1.32. Для работы интеллектуальной обучающей системы необходимо иметь базу знаний, в которой будут представлены следующие знания:

- Знания из предметной науки
- знания технологий обучения
- знания о конкретном студенте
- все перечисленное

1.33. Тестирующие программы - это класс компьютерных учебных программ...

- который в автоматизированном режиме производит тестирование студентов.
- который генерирует тесты онлайн
- который находит решение заданной задачи

1.34. Стандартный заголовок, состоящий из названия, имен авторов и даты создания документа, в LaTeX печатает команда:

- \maketitle
- \title
- \date
- \abstractname

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

2.1. опишите процесс подготовки документа в системе LaTeX

Ответ: Набор документа, Обработка исходного файла. Цикл отладки и редактирования. Распечатка или распространение итогового файла.

2.2. Опишите этапы типовых процедур применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств:

Ответ: Изучение теоретических основ работы в конкретных программах, Практическая часть в виде сквозных задач, моделирующих деятельность конкретных предприятий, Получение отчетов, анализ преимуществ и недостатков различного программного обеспечения и выявление программных средств, которые наилучшим образом подходят для решения поставленной задачи

2.3. Перечислите методы поиска научной информации в сети Интернет

Ответ: Использование научных баз данных (Google Scholar, eLibrary, ScienceDirect) Поиск по ключевым словам. Поиск по рубриктору поисковой системы. Использование специализированных журналов и конференций.

2.4. Дайте определение термину «Информационная технология»

Ответ: совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации. Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.

2.5. Сформулируйте основные принципы создания информационных систем:

Ответ: Принцип системности, Принцип развития (открытости), Принцип современности, Принцип стандартизации (унификации), Принцип эффективности,

2.6. Что обеспечивает применение компьютерных сетей.

Ответ: Разделение ресурсов, Разделение данных, Разделение программных средств, Разделение ресурсов процессора, Интерактивный обмен информацией между пользователями сети.

2.7. Что представляет собой сеть Ethernet?

Ответ: широковещательная сеть. Это значит, что все станции сети могут принимать все сообщения. Топология - линейная или звездообразная. Скорость передачи данных 10 или 100 Мбит/сек.

2.8. Перечислите этапы процесса подготовки и компьютерного решения научно-инженерных задач:

Ответ: постановка задачи; математическое описание задачи; выбор и обоснование метода решения; алгоритмизация вычислительного процесса; составление программы; отладка программы; решение задачи на ЭВМ и анализ результатов.

2.9. Сформулируйте основные виды моделирования

Ответ: концептуальное, физическое (натурное), структурно-функциональное, математическое, имитационное (или компьютерное), комбинированное

2.10. Дайте определение термину «компьютерное моделирование»

Ответ: Компьютерное моделирование - это метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели. Суть компьютерного моделирования заключена в получении количественных и качественных результатов по имеющейся модели. Качественные выводы, получаемые по результатам анализа, позволяют обнаружить неизвестные ранее свойства сложной системы: ее структуру, динамику развития, устойчивость, целостность и др. Количественные выводы в основном носят характер

2.11. В каких случаях использование баз данных является предпочтительным по сравнению с использованием табличных процессоров?

Ответ: Базы данных предназначены для обработки больших объёмов структурированных данных с широкими возможностями запросов, многопользовательского доступа и безопасности. Они больше подходят для крупномасштабных приложений корпоративного уровня. Электронные таблицы по умолчанию обладают возможностями простых вычислений и манипулирования данными, достаточно хорошо подходят для небольших и простых наборов данных. Они могут быть вполне подходящими для индивидуальных проектов или проектов небольшой команды.

2.12. В чем различие между фундаментальными и практическими научными исследованиями?

Ответ: Фундаментальные научные исследования связаны с изучением новых явлений и законов природы, с созданием новых принципов исследований (физика, математика, биология, химия и т. д.). Прикладные исследования - это нахождение способов использования законов природы и научных знаний, полученных в фундаментальных исследованиях, в практической деятельности человека.

2.13. Что является основной задачей теоретических исследований?

Ответ: решение научно-технических задач обобщение и объяснение эмпирических закономерностей и их формализацией.

2.14. Приведите определение экспертных систем.

Ответ: компьютерная система, имитирующая способность эксперта-человека принимать решения.

2.15. Приведите формулу для определения скользящего среднего для Excel.

Ответ: =СРЗНАЧ (С4:С6)

2.16. В чем особенность использования механизма Связывания при обмене данными между программами?

Ответ: Механизм связывания при обмене данными между программами позволяет поддерживать постоянную связь между файлом-приемником и файлом-источником.

2.17. Дайте определение термина «Автоматизированные обучающие системы»

Ответ: программные системы, включающие кроме справочной информации о какой-либо предметной области, но и средства проверки знаний полученных при освоении материала.

2.18. Дайте определение термина «База данных»

Ответ: - организованная в соответствии с определёнными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

2.19. Дайте определение термина «База знаний»

Ответ: структурированная информация (база данных), в определённой области знаний, с не полностью формализованными полями

2.20. Дайте определение термина «Вторичные документы»

Ответ: документы, содержащие краткую обобщенную информацию из одного или нескольких первичных документов: справочники, реферативные издания, библиографические указатели и т. п

2.21. Дайте определение термина «Прикладные исследования»

Ответ: нахождение способов использования законов природы и научных знаний, полученных в фундаментальных исследованиях, в практической деятельности человека

2.22. Для чего нужен программный пакет babel в LaTeX

Ответ: программный пакет babel необходим для локализации или выбора языка документа.

2.23. Какие строки необходимо включить в преамбулу чтобы использовать программный пакет babel в LaTeX

Ответ: `\usepackage[...]{inputenc}`
`\usepackage[russian]{babel}`

В квадратных скобках вместо ... студент может указать кодировку, в которой будет набираться русский текст, например: cp866, cp1251, koï8-r или utf 8.

2.24. Дайте определение термина «Компьютерные технологии»

Ответ: обобщённое название технологий, отвечающих за хранение, передачу, обработку, защиту и воспроизведение информации с использованием компьютеров

2.25. Дайте определение термина «Первичные документы»

Ответ: особый вид познавательной деятельности, направленной на получение, уточнение и распространение объективных, системно-организованных и обоснованных знаний о природе, обществе и мышлении

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

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

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) характер принятого решения);

2 балла – задание выполнено с незначительными ошибками, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование характера принятого решения, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

0 баллов – задание не выполнено, или ответ содержательно не соотнесен с заданием, или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Тестирование предусматривает выполнение 10 заданий закрытого типа (максимальное количество баллов - 10) и 4 задания открытого типа (максимальное количество баллов - 20). Если студент набрал менее 15 баллов, то ставится оценка – «неудовлетворительно», менее 18 баллов - «удовлетворительно», менее 25 – «хорошо». Если в результате тестирования студент набирает более 25 баллов, то ставится отметка «отлично»

Перечень тем лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Поиск литературных источников по тематике исследования.

Лабораторная работа 2. Использование сети Интернет для поиска научно-технической информации.

Лабораторная работа 3. Научные и инженерные расчёты с применением SciLab.

Лабораторная работа 4. Компьютерная графика в научных исследованиях.

Лабораторная работа 5. Расчет электронной структуры полупроводников методом эмпирического псевдопотенциала.

Лабораторная работа 6. Расчет электронной структуры кристаллов методом линейризованных присоединенных плоских волн.

Лабораторная работа 7. Компьютерное моделирование электронной структуры наночастиц с помощью программного пакета Quantum Espresso/

Лабораторная работа 8. Компьютерное моделирование электронной структуры наночастиц с помощью программного пакета Gamess.

Лабораторная работа 9. Использование средств компьютерных технологий для подготовки публикаций.

Лабораторная работа 10. Визуальное представление результатов научных исследований средствами информационных технологий.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Вопросы к зачету с оценкой

1. Офисные технологии в профессиональной деятельности.
2. Возможности программного комплекса Quantum Espresso и его структура.
3. Средства для создания презентаций.
4. Основные возможности пакета Gamess и его интерфейс.
5. Применение интернет-технологий в профессиональной деятельности.
7. Обзор программных пакетов компьютерного моделирования электронной структуры материалов.
8. Роль информационных технологий в организации научной деятельности.
9. Математические пакеты в обработке результатов научного эксперимента.
10. Подготовка исходных данных для расчета электронной структуры в Quantum Espresso.
11. Теоретические основы программных пакетов компьютерного моделирования электронной структуры материалов.
12. Инструменты визуализации в научной работе.
13. Использование программы визуализации XCrysden для подготовки исходных данных при моделировании свойств кристаллов.
14. Методы поиска научной информации в Интернет.
15. Понятие и классификация компьютерных информационных технологий.
16. Применение программного пакета SciLab для научных и инженерных расчётов.
17. Основные пути повышения эффективности научных исследований за счет использования современных компьютерных технологий.
18. Обзор математических пакетов, используемых в научных исследованиях.

Описание технологии проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет с оценкой. В приложение к диплому вносится оценка *отлично/хорошо/удовлетворительно*.

Оценка уровня освоения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» осуществляется по следующим показателям:

- качество и своевременность выполнения лабораторных работ;
- полнота ответов на вопросы к зачету;
- полнота ответов на дополнительные вопросы.

Критерии оценки работы обучающихся, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

- оценка отлично выставляется при полном соответствии работы студента всем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень;
- оценка хорошо выставляется в случае, если работа студента при освоении дисциплины не соответствует одному из перечисленных показателей. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень;
- оценка удовлетворительно выставляется в случае, если работа студента при освоении дисциплины не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует

пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу;

– оценка неудовлетворительно выставляется в случае несоответствия работы студента всем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины.--

оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он правильно выполняет задания;

- оценка «*не зачтено*» выставляется студенту, если он не выполняет или допускает грубые ошибки при выполнении большинства заданий.

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. Критерии оценивания приведены выше.