

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г. №6

Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

профиль "Теоретическая физика"

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала обучения

2022

(для обучающихся какого года начала обучения разработана Рабочая программа)

Нижний Новгород

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии» относится к базовой части Б1.Б блока Б1 «Дисциплины (модули)», является обязательной для освоения, преподается на первом и втором годах обучения, с первого по третий семестр.

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии» являются

- формирование знаний о современных вычислительных системах;
- овладение практическими навыками работы с вычислительными системами, необходимыми для решения математических и физических задач;
- освоение компьютерного моделирования физических процессов, обработки и представления экспериментальных данных.

2. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины «Информационные технологии» составляет 10 зачетных единиц, всего 360 часов, из них 3 зачетных единицы, всего 108 часов, приходится на первый семестр, 3 зачетных единицы, всего 108 часов, приходится на второй семестр и 4 зачетных единицы, всего 144 часа, приходится на третий семестр.

В первом семестре 65 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (1 час – мероприятия промежуточной аттестации; 32 часа занятия лекционного типа, 32 часа занятия семинарского типа (практические занятия), в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 43 часа составляет самостоятельная работа обучающегося в течение семестра.

Во втором семестре 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (2 часа – мероприятия промежуточной аттестации; 16 часов занятия лекционного типа, 32 часа занятия семинарского типа (практические занятия), в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 58 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (13 часов самостоятельная работа в течение семестра, 45 часов самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации).

В третьем семестре 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (2 часа – мероприятия промежуточной аттестации; 16 часов занятия лекционного типа, 32 часа занятия семинарского типа (практические занятия), в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 94 часа составляет самостоятельная работа обучающегося (58 часов самостоятельная работа в течение семестра, 36 часов самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации).

Содержание дисциплины «Информационные технологии»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа в течение семестра, часы
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) в течение семестра, часы, из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Первый семестр						
Раздел 1. Интегрированный пакет символьного программирования и компьютерных вычислений Mathematica.	94	26	32	–	58	36
Раздел 2. Архитектура РС. Представление и обработка данных в различных системах счислений. Операционные системы и основные пользовательские приложения. Кодирование и защита информации.	13	6	–	–	6	7
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – зачет						
Второй семестр						
Раздел 3. Программирование в среде разработки Object Pascal/Delphi.	61	16	32	–	48	13
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – экзамен						
Третий семестр						
Раздел 4. Численные методы	106	16	32	–	48	58
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – экзамен						

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Интегрированный пакет символьного программирования и компьютерных вычислений Mathematica.

Понятие алгоритма, блок-схемы. Линейный алгоритм, разветвленный алгоритм. Примеры на основе решения уравнения методом деления отрезка пополам, вычисления интеграла методом прямоугольников. Характеристики

пакета Mathematica. Рабочий лист программы -ноутбук, понятие входной и выходной ячеек. Структура системы помощи Help. Типы данных. Переменные и константы, описание переменных и констант. Массивы, одномерные и вложенные списки (List), конструирование и работа со списками. Основные арифметические операции. Встроенные функции пакета Mathematica. Функции пользователя. Организация циклов при помощи операторов Do, Table, For, While. Условные операторы If и Case. Стандартные функции ввода/вывода. Передача параметров при вызове функций. Математический анализ в пакете Mathematica: ряды, дифференцирование, интегрирование, аналитическое и численное решение (систем) уравнений, (систем) дифференциальных уравнений. Работа с файлами, считывание информации из файлов и вывод информации в файл. Графическое отображение информации, 2-D и 3-D графика. Компьютерная анимация. Современные методы программирования. Основы параллельных вычислений, их реализация в пакете Mathematica. Подключение пакетов расширений. Моделирование математических и физических задач в пакете Mathematica.

Раздел 2. Архитектура РС. Представление и обработка данных в различных системах счисления. Операционные системы и основные пользовательские приложения. Кодирование и защита информации.

Основные блоки и дополнительные устройства компьютера. Классификация hardware современного персонального компьютера типа IBM PC. Материнская плата, процессор, оперативная память, BIOS, контроллеры периферии, видеоадаптер, системная шина. Современные носители информации: НЖМД, НГМД, CD, CD-R, CD-RW, DVD, флэш-память, SSD, магнитооптика. Файловые системы FAT-16, 32, NTFS. Представление и обработка данных в различных системах счисления. Общие сведения об операционных системах. Пользовательский интерфейс, основные команды, система помощи. Программы офисных пакетов. Текстовые редакторы. Электронные таблицы и инженерные пакеты. Программы баз данных, возможности, объекты, поддержка данных. Служебные программы. Системные утилиты. Способы (алгоритмы) кодирования и защита информации, антивирусы и архиваторы. Обратимые и необратимые методы кодировки. Представление информации в сетях.

Раздел 3. Программирование в среде разработки Object Pascal/Delphi.

Язык программирования высокого уровня Паскаль. Алфавит языка Паскаль. Лексика языка Паскаль. Структура Паскаль-программы. Блок описаний и определений. Блок выполнения. Типы данных языка Паскаль. Целый тип. Вещественный тип. Символы и строки символов. Булевы данные. Указатели. Блок описания в Паскале. Описание переменных в Паскале. Примеры. Блок определения в Паскале. Определение констант, меток. Идентификаторы в языке Паскаль. Зарезервированные слова. Функции языка Паскаль. Стандартные функции в Паскале. Функции

четности, булевские функции. Операторы языка Паскаль. Операторы присваивания. Оператор перехода. Побитовые операторы. Операторы отношений. Логические операторы. Операторы над множествами. Операторы над символами. Адресные операторы. Строковые операторы. Ввод-вывод в Паскале с использованием операторов Write, Read. Форматы вывода с требуемой точностью Организация разветвлений в Паскале. Условные операторы If, Case. Организация циклов в Паскале. Конструкции While, Repeat, For. Сложные типы данных языка Паскаль. Производные (структурные) типы. Перечислимый тип. Интервальный тип. Массивы. Файлы. Множества. Тип запись. Подпрограммы в Паскале. Формат определения функции, процедуры. Ввод-вывод в файл в Паскале. Текстовый тип файла. Работа с типизированными файлами. Команды перемещения по файлу. Абстрактные (нетипизированные файлы).

Язык программирования высокого уровня Delphi.

Структура программы Delphi. Структура модуля. Структура проекта Delphi. Разделы области описания. Раздел объявления переменных. Типы данных. Константы. Метки. Арифметические выражения. Базовые функции. Операторы. Оператор присвоения. Условный оператор. Элементы булевой алгебры. Операторы циклов. Цикл с заданным числом шагов. Цикл с предусловием, цикл с постусловием. Массивы. Массивы с открытыми параметрами. Многомерные массивы. Указатели. Динамические переменные. Динамические массивы. Тип запись. Строки. Стандартный строковый тип. Символьный тип. Функции работы со строками. Работа с файлами. Функции и процедуры. Локальные и формальные параметры подпрограмм. Область видимости переменных. Рекурсия. Функциональный тип. Множества. Основы объектно-ориентированного программирования. Классы. Экземпляр класса (объект). Конструктор, деструктор. Члены класса: методы и свойства. Типы полей класса (инкапсуляция). Базовый класс TObject. Наследование. Понятие виртуального метода. Абстрактные методы. Абстрактные классы - интерфейсы. Полиморфизм. Приведение типов. Переопределение методов. Исключения, классы исключений, стандартные исключения, пользовательские исключения. Блок «отлова» исключений try - except. Структура основных методов. Понятие события. Класс TForm. Классы основных свойств компонентов: TColor, TFont. Классы элементов управления: TLabel, TButton, TEdit. Модальные и не модальные диалоговые окна. Работа с объектами представления структурированной информации. Создание меню. Главное меню. Всплывающее меню. «Горячие» клавиши. Подсказки. Панель управления. Стандартные диалоги. Реализация графики, TChart. Класс TCanvas, свойства: TPen, TBrush.

Раздел 4. Численные методы

Источники и классификация погрешностей. Запись чисел в ЭВМ с фиксированной и плавающей запятой. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных с учетом этих погрешностей. . Конечные разности и их свойства. Выражение n-й конечной разности

произвольной функции. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Составление таблиц функций для последующей интерполяции по ним с заданной точностью. Интерполяционный полином Ньютона, различные формы его записи. Доказательство единственности интерполяционного полинома Лагранжа. Сплайн-интерполяция (общая идея). Интерполяция кубическими сплайнами. Постановка задачи аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация алгебраическими полиномами. Частный случай аппроксимации полиномами второй степени. Линеаризация функциональной зависимости. Определение детерминанта матрицы. Основные свойства детерминанта. Вычисление детерминанта матрицы разложением его по минорам строки или столбца. Вычисление детерминанта методом Гаусса. Обращение матриц с помощью алгебраических дополнений. Метод Гаусса для обращения матрицы. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Способы оценки погрешности решения системы линейных уравнений. Уточнение корней системы линейных уравнений. Понятие плохо обусловленной системы линейных уравнений. Геометрическая иллюстрация плохой обусловленности системы на примере системы двух линейных уравнений. Понятие о прямых и итерационных методах решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Определения норм вектора и матрицы. Теоремы об условиях сходимости для метода простой итерации и метода Зейделя. Нормализация системы линейных уравнений. Способ оптимизации сходимости для простой итерационной схемы.

Понятие нелинейного уравнения. Отделение корней нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод Ньютона. Метод секущих. Комбинированный метод. Метод простой итерации. Постановка задачи численного дифференцирования. Правая, левая, и центральная оценки для первой производной. Вывод аппроксимаций для численного дифференцирования с использованием разложения функции в ряд Тейлора; трёхточковые и пятиточковые формулы для оценок первой и второй производной функции одной переменной. Дифференцирование интерполяционного полинома Ньютона. Численное дифференцирование с использованием представления функции ее интерполяционным полиномом Лагранжа. Постановка задачи численного интегрирования. Понятие квадратурной формулы. Численное интегрирование методами прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование интерполяционного полинома Лагранжа. Общий вид квадратурной формулы Ньютона-Котеса. Свойства коэффициентов Ньютона-Котеса. Канонические формулы прямоугольника, трапеции и параболы (Симпсона), как формулы Ньютона-Котеса соответствующих порядков. Численное вычисление неопределенных интегралов.

3. Образовательные технологии

- 1) Чтение лекций;
- 2) сопровождение лекций написанием и выводом формул, построением графиков, изображением рисунков на доске;
- 3) методика «вопросы и ответы»;
- 4) индивидуальная работа над практическим заданием;
- 5) работа в парах над практическим заданием.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение конспектов лекций, выделенных разделов основной литературы, а также дополнительной литературы, выполнение практических заданий, отвечающих изучаемым разделам дисциплины, подготовку к промежуточной аттестации.

Перечень основной и дополнительной литературы для самостоятельного изучения приведен в п. 7 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации, примеры практических заданий приведены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Демонстрация способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточной аттестацией для дисциплины «Информационные технологии» является **зачет** в первом семестре и **экзамен** во втором и третьем семестрах.

По итогам зачета выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено». Оценка «Не зачтено» означает отсутствие аттестации, оценка «Зачтено» выставляется при успешном прохождении аттестации.

По итогам экзамена выставляется оценка по семибалльной шкале: оценки «Плохо» и «Неудовлетворительно» означают отсутствие аттестации, оценки «Удовлетворительно», «Хорошо», «Очень хорошо», «Отлично» и «Превосходно» выставляются при успешном прохождении аттестации.

6.2. Процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- индивидуальное собеседование (промежуточная аттестация).

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие процедуры и технологии:

- выполнение практических заданий (текущий контроль, промежуточная аттестация).

Примеры практических заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Критериями оценивания на зачете являются наличие умений и владений (навыков), перечисленных в п. 5 настоящей Рабочей программы дисциплины. Критериями оценивания на экзамене являются полнота знаний, наличие умений и владений (навыков), перечисленных в п. 5 настоящей Рабочей программы дисциплины.

«Не зачтено» – обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий;

«Зачтено» – обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности.

«Плохо» – обучающийся не продемонстрировал никаких знаний об основных теоретических разделах курса, не показал никаких умений и навыков выполнения практических заданий;

«Неудовлетворительно» – обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий;

«Удовлетворительно» – обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности;

«Хорошо» – обучающийся продемонстрировал связное изложение основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения стандартных практических заданий;

«Очень хорошо» – обучающийся продемонстрировал связное изложение практически всех теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения стандартных практических заданий;

«Отлично» – обучающийся продемонстрировал связное изложение всех теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий повышенного уровня сложности;

«Превосходно» – обучающийся продемонстрировал уровень знаний в объеме, превышающем стандартную программу подготовки, и продемонстрировал творческий подход к выполнению практических заданий повышенного уровня сложности.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.3.1. При проведении промежуточной аттестации обучающимся предлагаются следующие контрольные вопросы, охватывающие программу дисциплины «Информационные технологии»:

1. Понятие алгоритма. Блок-схема. Прямой алгоритм. Вычисление интеграла методом прямоугольников.
2. Понятие алгоритма. Блок-схема. Прямой алгоритм. Разветвления. Решение уравнения методом деления отрезка пополам.
3. Возможности пакета Mathematica. Интерфейс программы. Элементы меню File, Edit, Cell, Kernel, Help. Палитры.
4. Тип файлов *.nb. Типы ячеек, работа с ячейками, их эволюция.

5. Типы данных пакета Mathematica. Символьный тип данных. Числовые типы, определение типа числа.
6. Типы данных пакета Mathematica. Логический тип. Строчный тип данных.
7. Типы данных пакета Mathematica. Списочный тип данных (List), работа с ними. Создание списка, обращение к элементам списка.
8. Работа с переменными. Определение переменной, изменение значений переменной, замена переменной.
9. Выражения, операторы пакета Mathematica. Арифметические операции, операции с комплексными числами, Булевы операции. Приоритет выполнения операций.
10. Понятие функции в пакете Mathematica. Встроенные функции. Синтаксис, опции, примеры.
11. Понятие функции в пакете Mathematica. Встроенные функции. Математические, логические функции. Функции псевдослучайных чисел.
12. Понятие функции в пакете Mathematica. Определение функций пользователя, примеры.
13. Понятие функции в пакете Mathematica. Определение рекурсии, пример.
14. Непосредственное и отложенное присвоение в определении функции. Разница в их применении, примеры.
15. Работа с графикой в пакете Mathematica. Построение графиков функций, семейств графиков, параметрические графики. Опции графики.
16. Работа с графикой в пакете Mathematica. Графические примитивы. Опции графики.
17. Программирование в пакете Mathematica. Условный оператор If. Операторы цикла Do, Table. Примеры.
18. Программирование в пакете Mathematica. Операторы цикла For, While. Примеры.
19. Математический анализ в пакете Mathematica. Решение уравнений (линейных и дифференциальных).
20. Математический анализ в пакете Mathematica. Решение систем уравнений (линейных и дифференциальных).
21. Математический анализ в пакете Mathematica. Пределы, производные, дифференциалы, ряды. Примеры.
22. Математический анализ в пакете Mathematica. Вычисление неопределенных, определенных интегралов. Численное интегрирование. Примеры.
23. Математический анализ в пакете Mathematica. Линейная алгебра. Работа с векторами и матрицами. Примеры.
24. Работа с файлами в пакете Mathematica. Обращение к файлам, просмотр, создание, удаление. Импорт и экспорт данных из файлов с помощью функций Put и Get.

25. Работа с файлами в пакете Mathematica. Обращение к файлам, просмотр, создание, удаление. Импорт и экспорт данных из файлов с помощью функций Export и Import.
26. Пакеты расширения в Mathematica. Основные пакеты, подключение, работа с ними.
27. Структура Delphi-программы: структура программы; структура модуля. Разделы области описания (интерфейсной области), комментарии.
28. Типы данных Delphi. Простые типы (целый, вещественный, символьный, строковый, логический). Объявление констант и переменных в разделе описания.
29. Оператор присваивания Delphi. Арифметические (регулярные) выражения. Основные математические и логические функции, их приоритет.
30. Сложные типы данных Delphi. Производные типы: перечислимый, интервальный.
31. Сложные типы данных Delphi. Структурированные типы. Статические и динамические массивы.
32. Сложные типы данных Delphi. Структурированные типы. Тип запись.
33. Сложные типы данных Delphi. Структурированные типы. Множества.
34. Сложные типы данных Delphi. Файлы. Текстовые файлы. Считывание и запись данных.
35. Указатели. Тип pointer. Типизированные указатели и их использование.
36. Работа с типами. Преобразование типов. Варианты. Функции и процедуры, преобразующие типы.
37. Операторы управления Delphi. Составной оператор, условные операторы, оператор выбора.
38. Операторы управления Delphi. Организация циклов. Цикл с заданным числом шагов.
39. Операторы управления Delphi. Организация циклов. Цикл с предусловием.
40. Операторы управления Delphi. Организация циклов. Цикл с постусловием.
41. Операторы передачи управления Delphi. Оператор безусловного перехода.
42. Подпрограммы в Delphi. Объявление и использование процедур.
43. Подпрограммы в Delphi. Объявление и использование функций.
44. Объектно-ориентированное программирование. Понятие объекта и методов. Три принципа объектно-ориентированного программирования.
45. Тип класс. Объявление класса, список членов класса. Области и поля класса.

46. Тип класс. Свойства класса.
47. Объект в Delphi. Конструктор и деструктор. Инициализация и финализация объекта.
48. Тип класс в Delphi. Методы. Вызов методов.
49. Методы класса Delphi. Вызов методов класса.
50. Виртуальные и динамические методы класса. Абстрактные методы класса.
51. Обработка событий Delphi. Реакция на события мыши и клавиатуры.
52. Работа с графикой в Delphi. Построение графиков.
53. Конечные разности. Конечные разности первого и высших порядков.
54. Линейная интерполяция. Квадратичная интерполяция. Интерполяция полиномами по равноотстоящим узлам. Интерполяционный полином Ньютона.
55. Интерполяция полиномами по неравноотстоящим узлам. Интерполяция полиномом Лагранжа.
56. Сплайн-интеполяция (общая идея). Кубический сплайн.
57. Линейная аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Квадратичная аппроксимация.
58. Нелинейная аппроксимация. Аппроксимация полиномами.
59. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.
60. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
61. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод Зейделя. Условия сходимости. Оптимизация сходимости.
62. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации. Уточнение корней систем алгебраических линейных уравнений.
63. Определение детерминанта матрицы. Основные свойства детерминанта. Вычисление детерминантов разложением по минорам.
64. Вычисление детерминантов методом Гаусса.
65. Обращение матриц.
66. Решение нелинейных уравнений. Выделение корней нелинейных уравнений.
67. Решение нелинейных уравнений методом деления пополам.
68. Решение нелинейных уравнений методом секущих.
69. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона.
70. Постановка задачи численного интегрирования. Понятие квадратурной формулы.
71. Численное интегрирование методом прямоугольников. Численное интегрирование методом трапеций.
72. Численное интегрирование методом Симпсона.
73. Численное интегрирование. Формулы Ньютона-Котеса.
74. Вычисление несобственных интегралов.

75. Постановка задачи численного дифференцирования. Дифференцирование с помощью интерполяционных полиномов.
76. Численное дифференцирование с помощью разложения в ряд Тейлора.
77. Трехточковые представления первой и второй производной.
78. Пятиточковые представления первой и второй производной.

6.3.2. Примеры практических заданий для практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. Создать массив из произвольного количества целых случайных чисел, равномерно распределенных в интервале $(-100, 100)$. Найти элемент массива, ближайший к числу A , введенному с клавиатуры, а также номер этого элемента.
2. Написать программу упорядочения элементов массива по возрастанию. Число элементов задать с клавиатуры. Элементы массива действительные случайные числа, принадлежащие интервалу $(-100, 100)$.
3. Даны действительные числа a_1, a_2, \dots (задать с помощью генератора случайных чисел). Известно, что $a_1 > 0$ и что среди a_2, a_3, \dots есть хотя бы одно отрицательное число. Пусть a_1, a_2, \dots, a_n – члены данной последовательности, предшествующие первому отрицательному члену (n заранее неизвестно). Получить среднее арифметическое a_1, a_2, \dots, a_n .
4. Вычислить сумму знакопеременного ряда $1 - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^5}{5!} + \dots$ для произвольного значения действительного параметра x с заданной погрешностью ϵ . Числа x и ϵ задаются с клавиатуры. Вычислить количество слагаемых в полученной сумме.
5. Дана действительная матрица размера $N \times M$. Упорядочить строки матрицы таким образом, чтобы значения первых элементов строк образовывали упорядоченный по возрастанию столбец.
6. Дана матрица размера $N \times N$, состоящая из случайных целых чисел. Найти сумму всех элементов, лежащих на главной диагонали и выше.
7. Создать случайную строку, состоящую из цифр от 0 до 9. Длину строки задать с клавиатуры. Подсчитать количество повторений в строке определенной цифры.
8. Создать случайную строку из строчных латинских букв. Длину строки задать с клавиатуры. Заменить во всей строке заданный символ на другой, также задаваемый с клавиатуры. Подсчитать количество выполненных замен.
9. Создать 2-мерный массив реальных случайных чисел, равномерно распределенных в интервале (A, B) . Границы интервала A и B , количество столбцов и строк массива задаются с клавиатуры. Найти суммы элементов всех строк и столбцов.
10. Создать 2-мерный массив реальных случайных чисел, равномерно распределенных в интервале (A, B) . Границы интервала A и B , количество

столбцов и строчек массива задаются с клавиатуры. Создать массив максимальных элементов всех строк.

11. По заданной таблице данных $x_i, y_i, i=1..n$ найти значение интерполяционного полинома Лагранжа в точке x , не совпадающей с узлами интерполяции. Построить график этого полинома.

12. По заданной таблице данных $x_i, y_i, i=1..n$ и степени аппроксимационного полинома m найти значение аппроксимационного полинома в точке x , не совпадающей с точками x_i . Построить график этого полинома.

13. Дана матрица размером $N \times N$. Определить детерминант этой матрицы.

14. Дана матрица размером $N \times N$. Найти для этой матрицы обратную матрицу.

15. Дана система линейных уравнений. Решить эту систему методом Гаусса, методом Крамера и методом итераций.

16. Решить трансцендентное уравнение методом дихотомии и методом Ньютона с заданной точностью. Сравнить скорость сходимости этих методов.

17. Для заданной функции $f(x)$, на отрезке $[a, b]$ найти определенный интеграл методом прямоугольников и методом Симпсона. Построить с использованием этих методов графики первообразной для функции $f(x)$.

18. Для заданной функции $f(x)$, на отрезке $[a, b]$ трехточковым и пятиточковым методами найти значения первой и второй производной в заданной точке x_0 . Построить графики первой и второй производных.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 №55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под ред. В. В. Трофимова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 137 с.

Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/B08DB966-3F96-4B5A-B030-E3CD9085CED4#page/1>

2. Муравьев В. А., Бурланков Д. Е. — Практическое введение в пакет MATHEMATICA: учебное пособие. — Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2010. — 195 с.

Фонд фундаментальной библиотеки ННГУ: 20 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=449596>

3. Фаддеев М. А., Марков К. А. — Численные методы: учеб. пособие. — Н. Новгород: Изд-во Нижегород. гос. ун-та, 2005. — 156 с.
Фонд фундаментальной библиотеки ННГУ: 20 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=54538&DB=1>

б) дополнительная литература:

1. Стивенс Р. "Delphi. Готовые алгоритмы [Электронный ресурс] / Стивенс Р.; Пер. с англ. — М. : ДМК Пресс, 2007. — (Серия "Для программистов").

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741061.html>

2. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 672 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2025>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1) пакеты символьной математики Wolfram Mathematica и MathWorks MATLAB.

2) Интернет-ресурсы Фундаментальной библиотеки ННГУ
<http://www.lib.unn.ru/>.

3) Образовательный математический сайт, посвященный пакетам символьного программирования
<http://old.exponenta.ru/soft/Mathemat/Mathemat.asp>.

4) Сайт по программированию в среде Delphi для начинающих
<http://www.delphi-manual.ru/>.

5) Сайт по программированию в среде Delphi <http://thedelphi.ru>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины обусловлено наличием учебных аудиторий для проведения занятий, оборудованных специализированной мебелью, меловыми или магнитно-маркерными досками для представления учебной информации большой аудитории. Ресурс мела и маркеров для доски в учебных аудиториях регулярно возобновляется.

Для практических занятий, связанных с работами на персональных компьютерах, используются терминал-классы, оборудованные в соответствии с требованиями охраны труда.

ННГУ обеспечен всем необходимым программным обеспечением для проведения практических занятий, связанных с работами на персональных компьютерах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (на базе Фундаментальной библиотеки ННГУ) оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями самостоятельно установленного ННГУ образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Автор:

доцент кафедры электроники твердого тела
физического факультета, к. ф.-м. н. _____ / Марков К.А. /

Рецензент:

Зав. кафедрой
электроники твердого тела
физического факультета
д. ф.-м. н., проф. _____ / Демидов Е.С. /

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ от « » _____ 2021 года, протокол № б/н.

Председатель
Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ _____ / Перов А.А. /