МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

и.о.декана _____ Малышев А.И.

«____» _____ 20___г.

Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии
(наименование дисциплины (модуля))

Бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки
03.03.02 Физика
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Профиль подготовки
Кристаллофизика
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)
Бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2017 год

(год набора 2016)

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии» относится к обязательной для освоения в 1-3 семестрах 1-го и 2-го курса обучения дисциплиной базовой части Б.1.Б.07 ОП по направлению 03.03.02 «Физика» (бакалавриат, профиль Кристаллофизика).

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии» является формирование соответствующих компетенций в соответствии с целями образовательной программы, включающим знания о современных вычислительных системах, практические навыки работы с ними, необходимые для решения математических и физических задач, компьютерного моделирования физических процессов, обработке и представления экспериментальных данных.

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

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4 способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности.	Знать основные положения теории информации Уметь применять типовые современные программные средства Владеть навыками работы в символьных системах программирования
ОПК-5 способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.	Знать формы и способы представления данных в ЭВМ Уметь пользоваться персональным компьютером на уровне опытного пользователя Владеть базовыми навыками программирования
ОПК-6 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий Владеть способностью решать стандартные задачи с применением информационных технологий Уметь применять современные программные средства при решении стандартных задач
ПК-5 способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знать основные численные методы обработки данных Уметь реализовывать алгоритмы численных методов в современных системах программирования Владеть расширенными возможностями современных пакетов символьного программирования для обработки и анализа информации

3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Информационные технологии»

Объем дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных единиц, всего 360 часов, из которых 165 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (64 часа занятия лекционного типа, 96 часов занятия семинарского типа, в том числе 6 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 5 часов – мероприятия

промежуточной аттестации), 195 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, **форма промежуточной аттестации по дисциплине**	**Всего (часы)**	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Всего**	
Раздел 1. Интегрированный пакет символьного программирования и компьютерных вычислений Mathematica.	95	26	32	58	37
Раздел 2. Архитектура PC. Представление и обработка данных в различных системах счислений. Операционные системы и основные пользовательские приложения. Кодирование и защита информации.	13	6		7	6
Текущий контроль			2		
Промежуточная аттестация - **Зачет**					
Раздел 3. Программирование в среде разработки Object Pascal/Delphi.	108	16	32	50	58
Текущий контроль			2		
Промежуточная аттестация – **Экзамен**					
Раздел 4. Численные методы	144	16	32	50	94
Текущий контроль			2		
Промежуточная аттестация – **Экзамен**					

Содержание разделов дисциплины (модуля):

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 PC. Представление и обработка данных в различных системах счислений. 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 счислений. 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. Булевские 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 обусловлённой 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.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия по дисциплине проходят в форме:

- лекций, на которых, кроме рассмотрения соответствующих разделов и примерных задач, проводятся обсуждения рассматриваемых проблем в свете последних достижений в данной области.
- семинарских (практических) занятий в терминал-классе, на которых студенты с помощью преподавателя реализуют выполнение соответствующих задач с использованием современного программного обеспечения, обсуждаются задачи для самостоятельного решения, а также домашние задания.

Самостоятельная работа студентов включает в себя разбор решенных примеров, выполнение домашних заданий, а также подготовку к практическим занятиям и промежуточной аттестации по материалам лекций и рекомендованной литературе, приведенной в конце данной программы.

5 .Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение лекционного материала, выполнение домашних заданий, решение задач, изучение рекомендованной литературы и подготовку к зачету и экзаменам.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя устный опрос на практических занятиях в процессе решения задач, оценка степени участия в обсуждении качественных вопросов и практических задач.

Промежуточная аттестация включает зачет в первом семестре и экзамены во втором и третьем семестрах.

Методические указания для обучающихся

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента. Качество усвоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности студента самостоятельно и творчески учиться.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является деятельным и творческим процессом, который способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного специалиста является овладение и грамотное применение

профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут материалы, указанные в списке литературы.

Работа над основной и дополнительной литературой

При изучении рекомендованной литературы полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных по качеству и содержанию сведений. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

а) уточняющих вопросов преподавателю;

б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;

в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем. При подготовке к экзамену конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед консультацией по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-4: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«незачет»		«зачет»				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать основные положения теории информации	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь применять типовые современные программные средства	Полное отсутствие умения использовать изученный материал для решения задач обработки данных	Неумение использовать изученный материал для решения задач (демонстрация грубых ошибок)	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности
Владеть навыками работы в символьных системах программирования	Полное отсутствие навыка решения стандартных задач	Не владение навыками решения стандартных задач (демонстрация грубых ошибок)	Владение навыками решения стандартных задач по основным разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности

ОПК-5: способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией;

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«незачет»		«зачет»				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать формы и способы представления данных в ЭВМ	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь пользоваться персональным компьютером на уровне опытного пользователя	Полное отсутствие умения использовать изученный материал для решения задач обработки данных	Неумение использовать изученный материал для решения задач (демонстрация грубых ошибок)	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности
Владеть базовыми навыками программирования	Полное отсутствие навыка решения стандартных задач	Не владение навыками решения стандартных задач (демонстрация грубых ошибок)	Владение навыками решения стандартных задач по основным разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности

ОПК-6 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«незачет»		«зачет»				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Владеть способностью решать стандартные задачи с применением информационных технологий	Полное отсутствие умения использовать изученный материал для решения задач обработки данных	Неумение использовать изученный материал для решения задач (демонстрация грубых ошибок)	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности
Уметь применять современные программные средства при решении стандартных задач	Полное отсутствие навыка решения стандартных задач	Не владение навыками решения стандартных задач (демонстрация грубых ошибок)	Владение навыками решения стандартных задач по основным разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности

ПК-5: способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«незачет»		«зачет»				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать основные численные методы обработки данных	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь реализовывать алгоритмы численных методов в современных системах программирования	Полное отсутствие умения использовать изученный материал для решения задач обработки данных	Неумение использовать изученный материал для решения задач (демонстрация грубых ошибок)	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с негрубыми ошибками	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Умение использовать изученный материал для решения стандартных задач и задач повышенной сложности
Владеть расширенными возможностями современных пакетов символьного программирования для обработки и анализа информации	Полное отсутствие навыка решения стандартных задач	Не владение навыками решения стандартных задач (демонстрация грубых ошибок)	Владение навыками решения стандартных задач по основным разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с негрубыми ошибками	Владение навыками решения стандартных задач по всем разделам курса с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности с незначительными погрешностями	Владение навыками решения стандартных задач и задач повышенной сложности

6.2. Описание шкал оценивания результатов по дисциплине "Информационные технологии"

Промежуточная аттестация проводится в формах зачета и экзамена. Выполнение текущего контроля по основным разделам дисциплины проводится в форме сдачи преподавателю самостоятельно реализованных задач и обсуждению с преподавателем полученных результатов.

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, включающего выполнение практических заданий наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины, на котором определяются: уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине; уровень понимания студентами изученного материала; способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Устная часть экзамена заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в устно-письменной форме вопросов-ответов. Практическая часть экзамена заключается в реализации студентом решения соответствующей задачи непосредственно на компьютере в процессе экзамена и последующего обсуждения с экзаменатором решенной задачи. Экзаменационная оценка выставляется по принятой в ННГУ семибалльной шкале.

Зачтено	Выполнены поставленные перед студентом задания. Студент способен объяснить полученные результаты и сделать соответствующие выводы.
Незачтено	Не выполнены поставленные задания .

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий поход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, полностью самостоятельно выполнил практическое задание.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все вопросы, выполнил практическое задание. При ответе на дополнительные вопросы (задания) допускаются незначительные неточности
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент полностью выполнил практическое задание, однако имеются отдельные замечания по представлению и интерпретации полученных результатов.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает ответ на все теоретические вопросы, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент выполняет практическое задание с незначительной помощью преподавателя.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент выполняет практическое задание с существенной помощью преподавателя.

Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент не выполняет задание даже с существенной помощью экзаменатора. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не выполнил поставленное задание, отвечает на поставленные вопросы.

6.3. Процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для проведения итогового контроля оценивания результатов обучения в виде знаний, умений и владений, сформированности компетенции, используется собеседование на экзамене, решение практического задания на экзамене. Собеседование проводится в устно-письменной форме вопросов-ответов. Практическая часть экзамена заключается в реализации студентом решения соответствующей задачи на компьютере в процессе экзамена, проводимого в терминал-классе и последующего обсуждения с экзаменатором решенной задачи.

6.4 Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенций.

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

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.

Примеры типовых задач для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

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, … (задать с помощью генератора случайных чисел). Известно, что $a_1>0$ и что среди a_2, a_3,… есть хотя бы одно отрицательное число. Пусть a_1, a_2, …, a_n – члены данной последовательности, предшествующие первому отрицательному члену (n заранее неизвестно). Получить среднее арифметическое a_1, a_2, …, a_n.

4. Вычислить сумму знакопеременного ряда $1-x+\frac{x^2}{2}-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^5}{5!}+\ldots$ для произвольного значения действительного параметра x с заданной погрешностью e. Числа x и e задаются с клавиатуры. Вычислить количество слагаемых в полученной сумме.

5. Дана действительная матрица размера NxM. Упорядочить строки матрицы таким образом, чтобы значения первых элементов строк образовывали упорядоченный по возрастанию столбец.

6. Дана матрица размера NxN, 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 NxN. Определить детерминант этой матрицы.

14. Дана матрица размером NxN. 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.

6.5 Нормативные материалы, определяющие процедуры оценивания.
Положение "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ", утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД; Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Информационные технологии»

а) основная литература:

1. Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с.
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91902.
2. 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
3. Муравьев В. А., Бурланков Д. Е. - Практическое введение в пакет MATHEMATICA: учебное пособие. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2010. - 195 с.
http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=377266&DB=1
4. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. (20 экз)
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2025
6. Фаддеев М. А., Марков К. А. - Численные методы: учеб. пособие. - Н. Новгород: Изд-во Нижегор. гос. ун-та, 2005. - 156 с.
http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=54538&DB=1 (149 экз)

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

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://old.exponenta.ru/soft/Mathemat/Mathemat.asp	Образовательный математический сайт, посвященный пакетам символьного программирования
http://www.delphi-manual.ru/	Сайт по программированию в среде Delphi для начинающих
http://thedelphi.ru	Сайт по программированию в среде Delphi
Лицензионное программное обеспечение:	Microsoft Windows, borland developer studio 2006, Wolfram Mathematica 9.0

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (терминал-класс, оборудованный персональными компьютерами), текущего контроля и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО/ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 03.03.02 Физика (Профиль Кристаллофизика)

Доцент кафедры Электроники твердого тела ННГУ им.Н.И.Лобачевского, к.ф.м.н.
_____К.А.Марков

Заведующий кафедрой Электроники твердого тела ННГУ им.Н.И.Лобачевского, д.ф.м.н., проф. _____Демидов Е.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии
Физического факультета

от _____ года, протокол № _____.