

**Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Иркутский государственный университет**

**(ГОУ ВПО ИГУ)**

**Физический факультет**

**И Н Ф О Р М А Т И К А**

Рабочая программа курса

для специальностей 010701 ФИЗИКА, 010801 РАДИОФИЗИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

**Утверждаю**

Декан физического факультета  
ИГУ

Аграфонов Ю.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2005 г.

ИРКУТСК 2005

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с основной образовательной программой ГОС по специальности 010400 «физика» и предназначена для обеспечения курса «Информатика», изучаемого студентами в течение первого курса.

1.1 Основная *цель* курса – дать студентам представление о современных методах обработки информации и исследования явлений путем их численного моделирования на компьютерах, способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации информации. Для достижения данной цели были поставлены *задачи*:

- познакомиться с работой персонального компьютера;
- освоить приемы и методы программирования в операционной системе Window;
- изучить основы построения численной модели физического явления;
- освоить приемы исследования физических явлений на примере их модели.

1.2. *Место курса в системе образования.* Одним из направлений модернизации российского образования является *интеграция* дисциплин естественнонаучного цикла. Курс информатики соответствует этой концепции, т.к. при его изучении используются разделы и темы следующих дисциплин:

- физика (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, атомная и ядерная физика);
- высшая математика (дифференциальное и интегральное исчисление, элементы вычислительной математики, теория вероятностей);

1.3. В результате изучения курса информатики студенты должны

### *знать*

- устройство и принципы работы компьютера;
- основы языка программирования Object Pascal;
- основные принципы численного моделирования;
- *иметь представление* операционной системы Windows;

### *уметь*

- свободно программировать в среде Delphi;
- использовать в процессе исследования физических явлений численные модели.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Аудиторная работа	Общая трудоемкость	В том числе	
		1 сем.	2 сем.
Лекции	35	18	17
Семинары			
Практические занятия	105	54	51
Итого	140	72	68
<b>Внеаудиторная работа</b>			

Курсовые работы			
Самостоятельная работа студента (рефераты, домашние работы и т.д.)			
Итого			
Итоговый контроль (форма)		зачет	Зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	140		

### 3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

#### 3.1 ГОС

##### **Программирование.**

Влияние новых физических идей на развитие компьютерной техники. Компьютерный эксперимент в физике.

1. Операционные системы и операционные оболочки. Типовые операционные системы. Файлы и файловая система. Операционные оболочки. Пользовательский интерфейс, основные команды. Системные утилиты. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet. Электронная почта и электронные конференции. World Wide Web.

2. Программирование (язык  $\dot{N}$ , C++/Pascal): Характеристики языка. Структура программы. Принципы структурного программирования. Алгоритмы. Типы данных. Переменные и константы. Описание переменных. Массивы. Основные арифметические операции. Циклы. Условные операторы. Стандартные функции ввода/вывода. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные. Строки. Указатели. Структуры. Работа с файлами. Интерактивная графика. Компьютерная анимация. Современные методы программирования. Понятие об объектном программировании.

3. Компьютер в лаборатории: Текстовые редакторы. Элементы издательских систем. Подготовка научной статьи к печати. Обработка данных. Электронные таблицы. Системы управления базами данных (СУБД). Языки программирования СУБД. Аналитические вычисления на компьютере. Автоматизация физического эксперимента.

##### **Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ).**

Предмет вычислительной физики. Элементы численных методов: вычисление определенных интегралов, решение трансцендентных уравнений, задачи линейной алгебры, задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Компьютерное моделирование в физике: численный эксперимент в задачах механики, электричества и статистической физики (задача преследования, движение в центральном поле, негармонические колебания, фазовые портреты, визуализация полей системы электрических зарядов, кинематическая модель газа и др.).

##### **Численные методы и математическое моделирование.**

Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций. Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Среднеквадратичное приближение. Равномерное приближение. Ортогональные многочлены. Сплайн интерполяция. Быстрое преобразование Фурье. Поиск корней нелинейных уравнений. Итерационные методы. Метод Ньютона. Отделение корней. Комплексные корни. Решение систем уравнений. Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные процессы. Задачи на собственные значения. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численное интегрирование быстро осциллирующих функций. Многомерные интегралы. Методы Монте-Карло. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование уравнений второго и

высших порядков. Численные методы решения краевой задачи и задач на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Вариационно-разностные методы, метод конечных элементов. Численные методы решения интегральных уравнений. Поиск экстремума, одномерная и многомерная оптимизация. Методы математического программирования. Вычисление псевдообратных матриц и псевдорешений. Сингулярное разложение. Обработка экспериментальных данных.

### **3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**

#### **Раздел 1. Устройство и принципы работы персонального компьютера.**

##### **Тема 1. Понятие об архитектуре компьютера.**

Центральный процессор, общая шина, оперативная память, периферийные устройства, адреса ячеек памяти и порты ввода-вывода.

##### **Тема 2. Представление информации в компьютере.**

Числовая информация, двоичные коды. Текстовая информация, ASCII-код, UNICODE. Графическая информация, понятие пиксела, цветовая палитра. Аудио- и другие виды аналоговой информации, АЦП и ЦАП.

##### **Тема 3. Программа и ее выполнение.**

Команды процессора, язык Ассемблера. Операционная система, функции операционной системы. Языки программирования высокого уровня, пользовательские библиотеки. Трансляторы и компиляторы.

#### **Раздел 2. Программирование на языке Object Pascal.**

##### **Тема 4. Знакомство со средой программирования Delphi.**

Визуальное программирование. Компоненты и их свойства. Проект Delphi.

##### **Практические занятия по теме.**

Разработка программы «Калькулятор» с использованием простейших визуальных компонентов и операций ввода-вывода в строке редактирования.

##### **Тема 5. Структура программы. Идентификаторы. Типы данных.**

Простые (базовые) типы. Структурированные типы - массивы, записи, файлы. Классы.

##### **Практические занятия по теме.**

Разработка программ для сортировки массивов, работы с файлами, представления чисел в разных системах счисления.

##### **Тема 6. Операции и выражения.**

Арифметические операции и операции с целыми числами. Логические операции. Операции сравнения.

##### **Тема 7. Операторы.**

Простые операторы. Составной оператор. Условные операторы. Операторы цикла.

##### **Практические занятия по теме.**

Разработка программ с использованием циклов и условных операторов.

##### **Тема 8. Процедуры и функции.**

Описание процедур и функций. Передача параметров, параметры – значения и параметры – переменные. Область видимости идентификаторов. Библиотечные модули. Стандартные библиотечные модули.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программ с использованием встроенных процедур и функций.

**Тема 9. Создание приложений в среде Delphi с использованием графики.**

Графические компоненты Delphi. Свойства и методы класса TCanvas. Создание приложений с эффектами анимации.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программ с использованием графики и эффектов анимации. Построение графиков функций с автоматическим масштабированием.

**Тема 10. Численные методы и алгоритмы.**

Решение уравнений методом деления отрезка пополам. Численное интегрирование методом трапеций и Симпсона.

**Практические занятия по теме.**

Реализация алгоритмов решения уравнений, численного интегрирования в среде Delphi.

**Раздел 3. Объектно-ориентированное программирование.**

**Тема 11. Программирование в Windows.**

Функции Windows-API. Окно приложения. Элементы управления. Windows-сообщения. Цикл обработки сообщений. Процедуры – обработчики сообщений.

**Тема 12. Классы.**

Иерархия классов в Object Pascal. События в Delphi. Обработка событий.

**Раздел 4. Численное моделирование движений.**

**Тема 13. Понятие о численной модели.**

Приведение уравнения движения к безразмерному виду. Параметры подобия.

**Тема 14. Численное решение уравнений движения материальной точки.**

Алгоритмы Эйлера и Рунге – Кутты.

**Практические занятия по теме.**

Реализация метода Эйлера для решения уравнений движения. Простейшие задачи построения траекторий.

**Тема 15. Моделирование линейного и нелинейного маятника.**

Фазовая траектория. Устойчивость решения. Финитные и инфинитные движения. Сепаратриса.

**Практические занятия по теме.**

Создания программы, моделирующей движение маятника и исследование на ее основе особенностей этого движения. Учет затухания колебаний, вынужденные колебания, резонанс, нелинейные колебания вблизи сепаратрисы. Исследование точности численного метода и устойчивости решения.

**Тема 16. Движение материальной точки в центральном поле.**

Притягивающий и отталкивающий центры.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программ вычисления траектории движения в поле притягивающего и отталкивающего центров. Анализ движения на основе созданной модели. Исследование точности численного метода и устойчивости решения.

**Тема 17. Движение точечного заряда в однородных полях.**

Движение заряда магнитном поле, в скрещенных однородных электрическом и магнитном полях.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программ, моделирующих дрейф заряженных частиц в скрещенных однородных электрическом и магнитном поле, в неоднородном магнитном поле. Исследование точности численного метода и устойчивости решения.

**Раздел 5. Моделирование векторных полей.**

**Тема 18. Построение силовых линий.**

Силовые линии электрического поля разных источников. Силовые линии магнитного поля.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программы рисования карты силовых линий электрического и магнитного полей разных источников.

**Тема 19. Построение изолиний.**

Линии равного потенциала для поля точечных зарядов, расположенных в одной плоскости. Силовые линии как изолинии потока для аксиально-симметричных источников поля.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программы рисования эквипотенциалей электрического поля разных источников.

**Раздел 6. Моделирование случайных процессов.**

**Тема 20. Случайные числа.**

Генератор случайных чисел. Случайные числа, распределенные с равномерной плотностью вероятности. Алгоритм получения случайных чисел, распределенных с неравномерной плотностью вероятности.

**Тема 21. Вычисление площадей методом Монте-Карло.**

**Практические занятия по теме.**

Разработка программы вычисления площадей разных геометрических фигур методом Монте-Карло. Оценка точности метода.

**Тема 22. Случайные блуждания.**

Моделирование столкновений. Определение длины свободного пробега. Моделирование движения со столкновениями.

**Практические занятия по теме.**

Разработка программ, моделирующих блуждания частицы, испытывающей случайные столкновения. Исследования движения заряженной частицы в электрическом и магнитном полях при наличии столкновений.

## 3.4

### 3.5. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ, КОТОРЫЕ НАДО ВЫПОЛНИТЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЧЕТА.

Каждое задание предполагает написание студентом программы в Delphi на заданную тему, отладка и защита ее. При необходимости провести исследование полученной модели путем изменения параметров задачи. За выполнение задания студент получает определенное количество баллов. Однотипные задания собраны в разделы. Для получения зачета в семестре необходимо набрать 20 баллов, выполнив хотя бы по одному заданию из каждого раздела.

#### 1 семестр

##### I. Основы программирования.

1. Написать программу сортировки числового массива. Ввод данных осуществлять с клавиатуры или с помощью генератора случайных чисел. Вывод - в виде таблицы на экране. (1 балл).  
То же самое, но ввод данных из предварительно подготовленного файла с записью результатов в другой файл. (2 балла).
2. Написать программу сортировки текстового массива. Ввод данных осуществлять из предварительно подготовленного текстового файла. Вывод - в виде таблицы на экране. (2 балла).
3. Написать программу перевода чисел из десятичного представления в:
  - 1) двоичное;
  - 2) восьмеричное;
  - 3) шестнадцатеричное; (1 балл)и наоборот. (2 балла).

##### II. Численные методы.

1. Решить одно уравнение из предлагаемого списка методом деления отрезка пополам. (1 балл).
2. Вычислить интегралы (из предлагаемого списка) методом трапеций (1 балл), методом Симпсона. (2 балла) На экране нарисовать график интегрируемой функции, график интеграла как функции предела.
3. Написать программу для вычисления траектории тела (методом Эйлера), движущегося под углом к горизонту. Предусмотреть изменение параметров траектории. Изобразить траекторию в окне приложения. (3 балла).
4. Вычислить и нарисовать орбиту движения планеты вокруг Солнца. Предусмотреть возможность изменения параметров орбиты. Изобразить траекторию в окне приложения. (3 балла).

5. Вычислить и изобразить траекторию точечного заряда, рассеивающегося на неподвижном заряженном центре. Предусмотреть возможность изменения параметров задачи. (3 балла).

### III. Компьютерная графика (Delphi).

1. Построить простые изображения в графическом режиме из предлагаемого списка с помощью графических примитивов Delphi. (1 балл).
2. Построить график функции из предложенного списка. Нарисовать оси координат с автоматическим масштабированием и подписями. (2 балла).
3. Создать простой графический редактор. Рисовать линии с помощью мыши. Выбор цвета и толщины линии осуществлять из меню. (3 балла).
4. Написать программу, реализующую игру "Жизнь":  Для каждой клетки на квадратной решетке определим сумму значений в ее клетках. "Живая" клетка (значение 1) выживает только в том случае, если эта сумма равна 2 или 3. Если клетка пустая (значение 0) и сумма равна 3 рождается новая клетка (значение становится равным 1). Если сумма больше 3, клетка умирает (значение становится равным 0) из-за перенаселенности. Если сумма меньше 2, то клетка умирает из-за обособленности (тоски). Проследить развитие колонии клеток из начальной конфигурации. Изображать колонию на экране. (4 балла).

### IV. Анимация.

1. Построить движущиеся изображения из предложенного списка. (2 балла).
2. Создать таймер в виде электронных часов, показывающих правильное время в цифровом виде. (1 балл).
3. Создать таймер в виде часов с циферблатом и стрелками, который показывает правильное время. (3 балла).

### V. Дополнительный раздел.

1. Дополнить стрелочные часы будильником, подающим звуковой сигнал в нужное время. (2 балла).
2. Написать игровую программу "Пинг-понг": Движущийся шарик отражается от стенок и ловится с помощью ракетки. (3 балла).

3. Написать игровую программу "Полигон": Из орудия расстреливаются падающие шарики. Шарик падает с ускорением в поле тяжести из случайной точки сверху экрана. Снаряд рассматривать как тело, движущееся под углом к горизонту.  
(3 балла).

## 2 семестр.

### I. Колебания

- 1 Написать программу, моделирующую движение линейного маятника с затуханием. На рабочем окне программы изобразить графики траектории  $X(t)$ , фазовой траектории  $V(X)$ , полной энергии  $E(t)$ . Исследовать движения с разными начальными условиями.  
(2 балла).  
Дополнить программу изображением движущегося маятника в режиме анимации  
(1 балл).
- 2 Построить компьютерную модель вынужденных колебаний линейного маятника с затуханием. Построить резонансную кривую (3 балла).
- 3 Написать программу, моделирующую движение нелинейного маятника с затуханием. На рабочем окне программы изобразить графики траектории  $X(t)$ , фазовой траектории  $V(X)$ , полной энергии  $E(t)$ . Исследовать движения вблизи сепаратрисы (2 балла).  
Дополнить программу изображением движущегося маятника в режиме анимации  
(1 балл).

### II. Траектории.

- 1 Написать программу вычисления траектории заряда, движущегося в скрещенных однородных электрическом и магнитном полях. Исследовать движения при разных начальных условиях (2 балла).
- 2 Написать программу вычисления траектории заряда, движущегося в неоднородном магнитном поле. Закон изменения поля в пространстве задается преподавателем (2 балла).

### III. Случайные процессы.

- 1 Найти площадь круга по методу Монте-Карло, проверяя попадание внутрь круга путем использования уравнения окружности. Исследовать зависимость точности определения площади от числа испытаний ("выстрелов") (1 балл).
- 2 Найти площадь равностороннего треугольника по методу Монте-Карло, проверяя попадание внутрь треугольника путем анализа цвета фигуры. Исследовать зависимость точности определения площади от числа испытаний ("выстрелов") (1 балл).
- 3 Задача о накоплении «зерна». Исследовать процесс накопления зерна на некоторой линии  $+1 > x > -1$ , считая, что плотность вероятности  $p(x)$  попадания отдельного зерна на эту линию зависит от  $x$  следующим образом:

$$\text{при } 0 > x > -1 \quad p(x) = 1 + x,$$

$$\text{при } 1 > x > 0 \quad p(x) = 1 - x,$$

$$\text{при } |x| > 1 \quad p(x) = 0.$$

Изображать упавшие зерна кружками (при соответствующих значениях "x") (3 балла).

#### IV. Траектории частиц при наличии столкновений.

- 1 Вычислить и изобразить траекторию частицы при наличии случайных столкновений, приводящих к изменению направления движения частицы на произвольный угол (в интервале от 0 до  $2\pi$ ) без изменения модуля скорости. Силовые поля отсутствуют. Средняя длина пробега равна  $L$ . Проследить изменение во времени смещения частицы от начальной точки, построив график зависимости смещения как функции от прошедшего времени (2 балла).
- 2 На однородную бесконечную пластинку толщиной  $d$  вдоль оси  $X$  падает поток нейтронов. При столкновении с атомом вещества с вероятностью  $P_1$  нейтрон поглощается, а с вероятностью  $P_2 = 1 - P_1$  упруго рассеивается, причем все направления движения нейтрона после рассеяния равновероятны. Средняя длина свободного пробега равна  $L$ . Промоделировав траектории движения  $N = 100$  нейтронов, определить, сколько нейтронов  $N_1$  поглотилось в пластинке, сколько нейтронов  $N_2$  отразилось от пластинки и сколько нейтронов  $N_3$  прошло сквозь пластинку. Меняя отношение  $L/d$  от 0,1 до 10, выяснить его влияние на значения  $N_1, N_2, N_3$ .  
**Указание:** Считать, что ось  $X$  перпендикулярна к пластинке, а движение и рассеяние нейтронов происходят в плоскостях  $XOY$ . Если поверхность, на которую падают нейтроны, расположить при  $x = 0$ , а вторую поверхность при  $x = d$ , то условием прохождения будет  $x > d$ , а условием отражения -  $x < 0$  (3 балла).
- 3 Вычислить и изобразить траекторию движения заряженной частицы в однородном магнитном поле при наличии столкновений (3 балла).

#### V. Векторные поля.

- 4 Нарисовать карту силовых линий и эквипотенциалей поля точечного заряда, расположенного в точке  $x=0, y=0$  (1 балл).
- 5 Нарисовать карту силовых линий и эквипотенциалей поля двух одинаковых разноименных зарядов (2 балла).
- 6 Нарисовать карту силовых линий поля произвольного числа зарядов, расположенных в плоскости экрана случайным образом (3 балла).
- 7 Изобразить распределение потенциала произвольного числа зарядов, расположенных в плоскости экрана (использовать цветовое кодирование различных значений потенциала) (3 балла).

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ КУРСА ПО ТЕМАМ И ВИДАМ РАБОТ

№	Разделы/Темы	Количество часов			
		Всего	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛЬНОГО				

КОМПЬЮТЕРА					
1.	Понятие об архитектуре компьютера.	1	1	-	-
2.	Представление информации в компьютере.	4	4	-	-
3.	Программа и ее выполнение.	1	1	-	-
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ОБЪЕКТ PASCAL					
4.	Знакомство со средой программирования Delphi.	5	1	4	-
5.	Структура программы. Идентификаторы. Типы данных.	12	4	8	-
6.	Операции и выражения.	1	1	-	-
7.	Операторы.	6	2	4	-
8.	Процедуры и функции.	5	1	4	-
9.	Создание приложений в среде Delphi с использованием графики.	27	1	26	-
10.	Численные методы и алгоритмы.	9	2	7	-
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ					
11.	Программирование в Windows.	2	2	-	-
12.	Классы	1	1		
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ.					
13.	Понятие о численной модели.	1	1	-	-
14.	Численное решение уравнений движения материальной точки.	6	2	4	-
15.	Моделирование линейного и нелинейного маятника.	14	2	12	-
16.	Движение материальной точки в центральном поле.	5	1	4	-
17.	Движение точечного заряда в однородных полях.	5	1	4	-
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕКТОРНЫХ ПОЛЕЙ.					
18.	Построение силовых линий.	12	2	10	-
19.	Построение линий равного потенциала для поля точечных зарядов, расположенных в одной плоскости. Силовые линии как изолинии потока для аксиально-симметричных источников поля.	5	1	4	-
МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ.					
20.	Случайные числа.	1	1	-	-
21.	Вычисление площадей методом Монте-Карло.	5	1	4	-
22.	Случайные блуждания.	8	2	6	-

	Итого	140	35	105	
--	-------	-----	----	-----	--

**5. ФОРМА ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**, определенная учебным планом, - зачет.

## **6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

### *Обязательная*

1. В.И.Красов, И.А.Кринберг, В.Л.Паперный. *Компьютерное моделирование физических процессов*. Часть 1, Иркутск, ИГУ, 2001 г.
2. А.Г.Федоров. *Delhi 2.0 для всех*. Москва, «Компьютер Пресс», 1997 г.
3. Х.Гулд, Я.Тобочник. *Компьютерное моделирование в физике. 2 тома*. Москва, «Мир», 1990 г.

### *Дополнительная*

4. В.З.Аладьев, Ю.Я.Хунт, М.Л.Шишаков. *Основы информатики, учебное пособие*. Москва, ИИД «Филин», 1999 г.
5. А.И.Марченко, Л.М.Марченко. *Программирование в среде Turbo-Pascal 7.0*. Киев, «Век», Москва «Десс», 1999 г.
6. А.Д. Александровский. *Delphi 5. Разработка корпоративных приложений*. Москва, «ДМК», 2000 г.
7. В.Фаронов. *Система программирования Delphi*, С-Пб, БХВ-Петербург, 2003 г.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.**

*Организация* учебного процесса при изучении курса «Информатика» соотносится с целями образования на современном этапе, направленных на **системный подход** к обучению и **интеграцию** дисциплин.

В программе определена последовательность изучения учебного материала, а содержание представлено в виде блоков – разделов, отражающих *целостность* курса и *внутренние связи* учебного материала в курсе.

Программа основана на использовании современных **образовательных технологий**: *информационные (лекции и презентации в Power Point), проектные (мультимедиа, видео), дистанционные (Интернет) и т.п.*

*Формы* работы на учебных занятиях предусматривают активную позицию студентов при изучении материала, например, дополнение, обсуждение, дискуссию, элементы собственных научных исследований.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ.**

Изучение курса «Информатика» идет в плане накопительной системы, т.е. содержательная часть каждого раздела завершается тестовым контролем оценки знаний во время практических занятий. Показателем успеваемости студента является выполнение необходимого минимума всех заданий на практических занятиях в течении семестра.

Предлагаемый курс опирается на авторские учебные пособия, в достаточном количестве обеспечивающие учебный процесс.