

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей №12  
города Ишимбая муниципального района Ишимбайский район  
Республики Башкортостан.

**Рабочая программа**  
**по информатике**  
углубленный уровень

Срок реализации программы: 2 года

## Пояснительная записка

**Цели и задачи курса.** Основными целями предлагаемого курса «Информатика» для 10-11 классов являются:

- обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, готового к работе в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда;
- развитие интереса учащихся к изучению новых информационных технологий и программирования;
- изучение фундаментальных основ современной информатики;
- формирование навыков алгоритмического мышления;
- формирование самостоятельности и творческого подхода к решению задач с помощью средств современной вычислительной техники;
- приобретение навыков работы с современным программным обеспечением.

В современных условиях программа школьного курса информатики должна удовлетворять следующим **основным требованиям**:

- обеспечивать знакомство с фундаментальными понятиями информатики и вычислительной техники на доступном уровне;
- иметь практическую направленность с ориентацией на реальные потребности ученика;
- допускать возможность варьирования в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня учащихся (как группового, так и индивидуального).

Срок реализации 2 года

### Общая характеристика учебного предмета

Программа по предмету «Информатика» предназначена для изучения всех основных разделов курса информатики учащимися информационно-технологического и физико-математического профилей. Она включает в себя три крупные содержательные линии:

- Основы информатики
- Алгоритмы и программирование
- Информационно-коммуникационные технологии.

Важная задача изучения этих содержательных линий в углубленном курсе – переход на новый уровень понимания и получение систематических знаний, необходимых для самостоятельного решения задач, в том числе и тех, которые в самом курсе не рассматривались. Существенное внимание уделяется линии «Алгоритмизация и программирование». Для изучения программирования используются школьный алгоритмический язык (среда КуМир) и язык Python.

### Описание места учебного предмета в учебном плане

Для освоения полной программы углубленного уровня предполагается изучение предмета

«Информатика» по 3 часа в неделю в 10 и 11 классах (всего 201 час).

Некоторые разделы полного курса изучаются в рамках элективных курсов в 11 классе, по 1 часу в неделю (всего 34 часа).

### Содержание образования

#### 10 класс

## **Введение. Информация и информационные процессы. Данные**

Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.

## **Математические основы информатики**

### **Тексты и кодирование. Передача данных**

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

### **Дискретизация**

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.

Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

### **Системы счисления**

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.

### **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

### **Алгоритмы и элементы программирования**

### **Алгоритмы и структуры данных**

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. Вставка и удаление элементов в массиве.

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление  $n$ -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.

### **Языки программирования**

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы).

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

### **Разработка программ**

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

### **Элементы теории алгоритмов**

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

### **Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных**

#### **Аппаратное и программное обеспечение компьютера**

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.

Тенденции развития компьютеров.

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.

### **Подготовка текстов и демонстрационных материалов**

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста.

### **Электронные (динамические) таблицы**

Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

### **Работа в информационном пространстве**

#### **Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.

Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.

Технология WWW. Браузеры.

#### **Деятельность в сети Интернет**

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.

#### **Социальная информатика**

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная

культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

### **Информационная безопасность**

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

## **11 класс**

### **Введение. Информация и информационные процессы. Данные**

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления.

### **Математические основы информатики**

#### **Тексты и кодирование. Передача данных**

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW.

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

#### **Дискретизация**

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

#### **Дискретные объекты**

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

Обход узлов дерева в глубину.

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево.

Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

### **Алгоритмы и элементы программирования**

## **Алгоритмы и структуры данных**

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы.

## **Разработка программ**

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

## **Элементы теории алгоритмов**

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

## **Математическое моделирование**

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.

## **Аппаратное и программное обеспечение компьютера**

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.

## **Работа с аудиовизуальными данными**

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

## **Базы данных**



Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.

### **Подготовка и выполнение исследовательского проекта**

Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

### **Работа в информационном пространстве**

#### **Компьютерные сети**

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

## **Планируемые результаты освоения рабочей программы**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты**

#### **10 класс**

#### ***Ученик научится:***

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры

логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);

- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;
- записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ;
- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;
- владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;
- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;
- использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;
- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;

- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);
- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

***Ученик получит возможность научиться:***

- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;

**11 класс**

***Ученик научится:***

- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;

- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк;
- выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности;
- выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами;
- выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ;
- создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;
- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными



устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

**Ученик получит возможность научиться:**

- применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);
- использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;
- использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;
- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;
- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;
- создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.

**Тематическое планирование**

**10 класс**

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
1.	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Информатика и информация.	1	1	
2.	Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	человеком.			
3.	Измерение информации.	1	1	
4.	Решение задач. Измерение информации.	1	1	
5.	Структура информации (простые структуры).	1	1	
6.	Иерархия. Деревья.	1	1	
7.	Графы.	1	1	
8.	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.	1	1	
9.	Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	1	1	
10.	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.	1	1	
11.	Алфавитный подход к оценке количества информации.	1	1	
12.	Решение задач. Алфавитный подход.	1	1	
13.	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	1	1	
14.	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Двоичная система счисления.	1	1	
15.	Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием. Восьмеричная система счисления.	1	1	
16.	Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием. Шестнадцатеричная система счисления.	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
17.	Арифметические действия в позиционных системах счисления. Другие системы счисления.	1	1	
18.	Подготовка к контрольной работе «Системы счисления».	1	1	
19.	Контрольная работа №1 «Системы счисления».	1	1	
20.	Анализ контрольной работы. Кодирование символов.	1	1	
21.	Кодирование графической информации. Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1	1	
22.	Кодирование звуковой информации. Кодирование видеоинформации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.	1	1	
23.	Решение задач «Кодирование информации».	1	1	
24.	Контрольная работа №2 «Кодирование информации».	1	1	
25.	Анализ контрольной работы. Логика и компьютер. Логические операции.	1	1	
26.	Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции. Законы алгебры логики.	1	1	
27.	Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.	1	1	
28.	Диаграммы Эйлера-Венна.	1	1	
29.	Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.	1	1	
30.	Синтез логических выражений.	1	1	
31.	Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.	1	1	
32.	Логические задачи.	1	1	
33.	Контрольная работа №3 «Логические	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	основы компьютеров».			
34.	Анализ контрольной работы. Хранение в памяти целых чисел.	1	1	
35.	Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Арифметические и логические (битовые) операции. Маски.	1	1	
36.	Хранение в памяти вещественных чисел. Выполнение арифметических операций с нормализованными числами. Компьютерная арифметика.	1	1	
37.	Тенденции развития компьютеров. История развития вычислительной техники.	1	1	
38.	Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер. Принципы устройства компьютеров.	1	1	
39.	Процессор. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	1	1	
40.	Память.	1	1	
41.	Устройства ввода и вывода.	1	1	
42.	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. Прикладные программы.			
43.	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц.	1		1
44.	Средства создания и редактирования математических текстов. Технические средства ввода текста. Распознавание текста.	1		1
45.	Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка	1		1

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.			
46.	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	1	1	
47.	Системы программирования.	1	1	
48.	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.	1	1	
49.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.	1	1	
50.	Принципы построения компьютерных сетей. Основные понятия	1	1	
51.	Локальные сети. Сетевые протоколы. Принципы межсетевое взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.	1	1	
52.	Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры.	1	1	
53.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.	1		1
54.	Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.	1	1	
55.	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.			
56.	Простейшие программы. Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования. Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	1	1	
57.	Вычисления. Стандартные функции. Этапы решения задач на компьютере. Структурное программирование. Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.	1	1	
58.	Условный оператор. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла.	1	1	
59.	Сложные условия. Инвариант цикла.	1	1	
60.	Множественный выбор.	1	1	
61.	Контрольная работа №4 «Ветвления».	1	1	
62.	Анализ контрольной работы. Цикл с условием.	1	1	
63.	Цикл с условием.	1	1	
64.	Цикл с переменной.	1	1	
65.	Вложенные циклы.	1	1	
66.	Контрольная работа №5 «Циклы».	1	1	
67.	Анализ контрольной работы. Подпрограммы (процедуры, функции).	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
68.	Параметры подпрограмм. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.	1	1	
69.	Функции. Логические переменные.	1	1	
70.	Логические функции. Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1	1	
71.	Рекурсия. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).	1	1	
72.	Контрольная работа №6 «Процедуры и функции».	1	1	
73.	Анализ контрольной работы. Массивы. Перебор элементов массива.	1	1	
74.	Линейный поиск в массиве. Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.).	1	1	
75.	Поиск максимального элемента в массиве. Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	1	1	
76.	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива.	1	1	
77.	Сортировка одномерных массивов.	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).			
78.	Сортировка массивов. Метод выбора. Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1	1	
79.	Двоичный поиск в массиве. Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	1	1	
80.	Контрольная работа №7 «Массивы».	1	1	
81.	Анализ контрольной работы. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. Символьные строки.	1	1	
82.	Функции для работы с символьными строками. Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.	1	1	
83.	Преобразования «строка-число».	1	1	
84.	Строки в процедурах и функциях.	1	1	
85.	Рекурсивный перебор. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1	1	
86.	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Сравнение и сортировка строк.			
87.	Обработка символьных строк.	1		1
88.	Двумерные массивы (матрицы).	1	1	
89.	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. Вставка и удаление элементов в массиве.	1	1	
90.	Контрольная работа №8 «Символьные	1	1	



№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	строки и матрицы».			
91.	Анализ контрольной работы. Точность вычислений.	1	1	
92.	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам.	1	1	
93.	Решение уравнений в табличных процессорах. Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.	1	1	
94.	Дискретизация. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1	1	
95.	Оптимизация с помощью табличных процессоров. Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	1	1	
96.	Статистические расчеты. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными.	1	1	
97.	Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	1	1	
98.	Восстановление зависимостей в табличных процессорах.	1	1	
99.	Вредоносные программы. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.	1	1	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
100.	Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.	1	1	
101.	Промежуточная аттестация.	1	1	
102.	Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.	1	1	
<b>Итого:</b>		102	97	5

### 11 класс

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
1.	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1	1	
2.	Формула Хартли.	1	1	
3.	Информация и вероятность. Формула Шеннона.	1	1	
4.	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.	1	1	
5.	Помехоустойчивые коды.	1	1	
6.	Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.	1	1	
7.	Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW.	1	1	
8.	Использование архиватора.	1		1
9.	Сжатие информации с потерями. Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с	1	1	

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	возможностью обнаружения и исправления ошибок.			
10.	Контрольная работа №1. «Информация и информационные процессы»	1	1	
11.	Анализ контрольной работы. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления.	1	1	
12.	Модели и моделирование. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.	1	1	
13.	Системный подход в моделировании. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	1	1	
14.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	1	1	
15.	Этапы моделирования.	1	1	
16.	Построение математических моделей для решения практических задач.	1	1	
17.	Моделирование движения.	1		1
18.	Модели ограниченного и неограниченного роста.	1	1	
19.	Моделирование эпидемии.	1	1	
20.	Модель «хищник-жертва».	1	1	
21.	Обратная связь. Саморегуляция.	1	1	
22.	Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.	1	1	
23.	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1	1	
24.	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	1		1

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
	Проведение вычислительного эксперимента.			
25.	Технология выполнения исследовательского проекта. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования. Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.	1	1	
26.	Контрольная работа №2. «Модель и моделирование»	1	1	
27.	Анализ контрольной работы. Информационные системы. Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы.	1	1	
28.	Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных.	1	1	
29.	Реляционные базы данных. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.	1	1	
30.	Операции с таблицей.	1		1
31.	Создание таблицы.	1		1
32.	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.	1	1	
33.	Формы.	1	1	
34.	Отчеты.	1	1	
35.	Язык структурных запросов (SQL).	1	1	
36.	Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.	1	1	
37.	Формы с подчиненной формой.	1	1	
38.	Запросы к многотабличным базам данных. Отчеты с группировкой.	1	1	
39.	Контрольная работа №3. «Основные понятия БД»	1	1	
40.	Анализ контрольной работы. Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML.	1	1	

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
41.	Динамические страницы.	1	1	
42.	Оформление текстовой веб-страницы.	1		1
43.	Списки.	1	1	
44.	Гиперссылки.	1	1	
45.	Страница с гиперссылками.	1		1
46.	Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS).	1	1	
47.	Использование CSS.	1		1
48.	Рисунки на веб-страницах.	1	1	
49.	Мультимедиа.	1	1	
50.	Таблицы.	1	1	
51.	Использование таблиц.	1		1
52.	Блоки. Блочная верстка.	1	1	
53.	Блочная верстка.	1	1	
54.	Динамический HTML.	1	1	
55.	Размещение веб-сайтов. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	1	1	
56.	Контрольная работа №4. «Создание веб-сайтов»	1	1	
57.	Анализ контрольной работы. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.	1	1	
58.	Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.	1	1	
59.	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	1	1	

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
60.	Решето Эратосфена.	1	1	
61.	Длинные числа.	1	1	
62.	Структуры (записи). Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди.	1	1	
63.	Структуры (записи).	1	1	
64.	Структуры (записи).	1	1	
65.	Динамические массивы.	1	1	
66.	Динамические массивы.	1	1	
67.	Списки.	1	1	
68.	Списки. Использование модулей.	1	1	
69.	Контрольная работа №5. «Сложность вычислений»	1	1	
70.	Анализ контрольной работы.Стек.	1	1	
71.	Стек.	1	1	
72.	Очередь. Дек.	1	1	
73.	Деревья. Обход узлов дерева в глубину.	1	1	
74.	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1	1	
75.	Хранение двоичного дерева в массиве.	1	1	
76.	Графы. Основные понятия.	1	1	
77.	Жадные алгоритмы. Поиск кратчайших путей в графе. Использование деревьев при решении алгоритмических задач. Бинарное дерево.	1	1	
78.	Поиск кратчайших путей в графе. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов.	1	1	
79.	Контрольная работа №6. «Графы»	1	1	
80.	Анализ контрольной работы. Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.	1	1	

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
81.	Динамическое программирование.	1	1	
82.	Динамическое программирование.	1	1	
83.	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы.	1	1	
84.	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.	1	1	
85.	Создание объектов в программе.	1	1	
86.	Скрытие внутреннего устройства.	1	1	
87.	Иерархия классов.	1	1	
88.	Иерархия классов.	1	1	
89.	Классы логических элементов.	1		1
90.	Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	1	1	
91.	Работа в среде быстрой разработки программ.	1	1	
92.	Практическая работа: объекты и их свойства.	1	1	
93.	Промежуточная аттестация.	1	1	
94.	Модель и представление.	1	1	
95.	Модель и представление.	1		1
96.	Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели.	1	1	
97.	Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.	1	1	
98.	Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.	1	1	

Номер урока	Тема урока	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теория	практика
<b>99</b>	Технологии ввода и обработки звуковой и видеoinформации.	1	1	
<b>Итого:</b>		99	88	11