

Приложение 1
к ООП СОО
(в соответствии с ФГОС СОО и ФОП СОО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1298521)

учебного предмета «Информатика. Углубленный уровень»

для обучающихся 10–11 классов

**Нижний Новгород
2023**

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Содержание обучения	7
10 класс.....	7
11 класс.....	12
Планируемые результаты освоения программы по информатике на уровне среднего общего образования	15
Личностные результаты.....	15
Метапредметные результаты	16
Предметные результаты	19
Тематическое планирование	23
10 класс.....	23
11 класс.....	41
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	67

Рабочая программа по учебному предмету «Информатика» (углублённый уровень) (предметная область «Математика и информатика») (далее соответственно – программа по информатике, информатика) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по информатике, тематическое планирование

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по информатике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по информатике (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по информатике даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по классам (годам изучения), даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа по информатике определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации). Программа по информатике является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем.

Информатика в среднем общем образовании отражает:

сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс информатики для уровня среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углублённого уровня изучения учебного предмета «Информатика» ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках углублённого уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределённого реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики в 10–11 классах должно обеспечить:

сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

В содержании учебного предмета «Информатика» выделяются четыре тематических раздела.

Раздел «Цифровая грамотность» посвящён вопросам устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети, использованию средств операционной системы, работе в сети Интернет и использованию интернет-сервисов, информационной безопасности.

Раздел «Теоретические основы информатики» включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объёма данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел «Алгоритмы и программирование» направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов и оценку их сложности, формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня.

Раздел «Информационные технологии» посвящён вопросам применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе в задачах анализа данных, использованию баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

В приведённом далее содержании учебного предмета «Информатика» курсивом выделены дополнительные темы, которые не входят в обязательную программу обучения, но могут быть предложены для изучения отдельным мотивированным и способным обучающимся.

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные

специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

Общее число часов, рекомендованных для изучения информатики – 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 132 часа (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ¹

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.

Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. *Гарвардская архитектура*. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.

Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Установка и деинсталляция программного обеспечения.

Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.

Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.

Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.

Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.

¹ Курсивом выделен материал, который не является обязательным при изучении и не входит в содержание промежуточной или итоговой аттестации по предмету.

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. *Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.*

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.

Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA. *Стеганография.*

Теоретические основы информатики

Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе.

Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.

Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. *Граф Ал.А. Маркова.* Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления. *Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.*

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности.

Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.

Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.

Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.

Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме. *Микросхемы и технология их производства.*

Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.

Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».

Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.

Алгоритмы и программирование

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.

Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.

Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла.

Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.

Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.

Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.

Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы,

произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.

Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива. *Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений).*

Информационные технологии

Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.

Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. *Интеллектуальный анализ данных.*

Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

11 КЛАСС

Теоретические основы информатики

Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь.

Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.

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

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга. *Машина Поста. Нормальные*

алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ.

Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.

Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ.

Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связных списков.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. *Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.* Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры. *Алгоритм Флойда–Уоршалла.*

Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования. *Изучение второго языка программирования.*

Информационные технологии

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Основные принципы нормализации баз данных. Язык управления данными SQL. Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы.

Нереляционные базы данных. Экспертные системы

Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице.

Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

б) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

9) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные

учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня в 10 классе обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»;

владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий;

владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;

умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления;

умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;

понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных

строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;

владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;

умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;

умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования).

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня **в 11 классе** обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;

умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, умение строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;

умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке

программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;

умение создавать веб-страницы;

владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ¹**10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Цифровая грамотность				
	Ведение. Информатика и информация. Измерение информации Системы счисления Кодирование Информационные процессы Логические основы обработки информации Алгоритмы обработки информации	65	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. <i>Гарвардская архитектура</i> . Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти. Основные тенденции развития компьютерных технологий.	Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены. Описывать составные части и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем. Характеризовать компьютеры разных поколений. Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники. Приводить примеры,

¹ Курсивом в содержании тематического планирования выделяется материал, который не является обязательным при изучении и не входит в содержание промежуточной или итоговой аттестации по предмету.

	<p>Программное обеспечение ПК</p>		<p>Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Установка и деинсталляция программного обеспечения. Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.</p>	<p>подтверждающие тенденции развития вычислительной техники. Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений. Характеризовать роботизированные производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами. Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения. Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач. Называть основные правонарушения, имеющие место в области использования программного</p>
--	-----------------------------------	--	--	---

		<p>Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов</p> <p>Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи</p>	<p>обеспечения, и ответственность за них, предусмотренную законодательством РФ.</p> <p>Практические работы¹:</p> <p><i>1. Установка и деинсталляция программ</i></p> <p>Пояснять принципы построения компьютерных сетей. Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей. Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями. Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети. Применять программное</p>
--	--	---	--

¹Предлагаемый в программе по информатике перечень практических работ является рекомендательным, учитель делает выбор проведения практических работ.

		<p>с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.</p> <p>Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета.</p> <p>Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.</p> <p>Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными.</p> <p>Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы</p> <p>Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах,</p>	<p>обеспечение для проверки работоспособности сети.</p> <p>Практические работы:</p> <p><i>1. Сетевое администрирование</i></p> <p>Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации».</p> <p>Формулировать основные правила информационной безопасности.</p> <p>Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной</p>
--	--	---	---

			<p>компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. <i>Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.</i> Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива. Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA. <i>Стеганография</i></p>	<p>безопасности. Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование. Предотвращать несанкционированный доступ к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. <i>Практические работы:</i> 1. Антивирусные программы. 2. Шифрование данных</p>
Итого по разделу	65			

Раздел 2. Теоретические основы информатики

<p>Логические основы ЭВМ. История вычислительной техники. Обработка чисел в компьютере. Персональный компьютер и его устройство. ПО ПК. Технологии обработки текстов, изображения и звука</p>	<p>36</p>	<p>Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе. Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах. Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. <i>Граф Ал.А. Маркова</i>. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание</p>	<p>Пояснять сущность понятий «информация», «данные», «знания». Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте). Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров. Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов. Кодировать и декодировать сообщения с использованием равномерных и неравномерных кодов. Строить префиксные коды. Классифицировать системы счисления. Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной</p>
---	-----------	--	---

		<p>системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления. <i>Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.</i></p> <p>Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.</p> <p>Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное</p>	<p>и шестнадцатеричной системами счисления.</p> <p>Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.</p> <p>Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц.</p> <p>Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках.</p> <p>Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета.</p> <p>Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета.</p> <p>Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дискретизация графической информации. 2. Дискретизация звуковой информации
--	--	---	--

		<p>кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования</p> <p>Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений. Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических</p>	<p>Приводить примеры элементарных и составных высказываний. Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств. Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции. Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики. Осуществлять построение логического выражения с данной</p>
--	--	--	--

			<p>функций. Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности. Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме. <i>Микросхемы и технология их производства</i> Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел. Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование</p>	<p>таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение по логической схеме. Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению. <i>Практические работы:</i> <i>1. Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре</i> Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа. Характеризовать беззнаковые и знаковые данные. Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами в процессоре. Применять побитовые логические</p>
--	--	--	---	--

			<p>с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».</p> <p>Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях</p>	<p>операции.</p> <p>Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.</p> <p>Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами.</p> <p>Практические работы:</p> <p><i>1. Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел</i></p>
Итого по разделу		36		
Раздел 3. Алгоритмы				
3.1	Технологии табличных вычислений.	14	<p>Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.</p> <p>Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.</p> <p>Этапы решения задач на компьютере.</p> <p>Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ.</p> <p>Виртуальные машины.</p> <p>Интегрированная среда разработки.</p>	<p>Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата.</p> <p>Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры.</p> <p>Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя.</p> <p>Выделять этапы решения задачи на компьютере.</p> <p>Пояснять сущность выделенных этапов.</p>

		<p>Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных. Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла. Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя. Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной</p>	<p>Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования. Составлять документацию на программу. Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы. Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах. Практические работы: <i>1. Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики.</i> <i>2. Решение задач методом перебора.</i> <i>3. Обработка данных, хранящихся в файлах</i></p>
--	--	--	--

			<p>(минимальной) цифры. Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов. Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ</p>	<p>Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм. Пояснять сущность рекурсивного алгоритма. Находить рекурсивные объекты в окружающем мире. Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма. Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей. Применять модульный принцип при разработке программ.</p>
--	--	--	--	--

			<p>Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления</p>	<p>Практические работы: <i>1. Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования.</i> <i>2. Разработка подпрограмм.</i> <i>3. Рекурсивные подпрограммы.</i> Модульный принцип построения программ Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближённым решениями вычислительных задач. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной.</p> <p>Практические работы: <i>1. Численное решение уравнений.</i> <i>2. Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур.</i> <i>3. Поиск максимума (минимума) функции</i></p>
--	--	--	--	---

			<p>Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно. Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов,</p>	<p>Использовать встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных данных на выбранном языке программирования. Преобразовывать числа в символьную строку и обратно.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Посимвольная обработка строк. 2. Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования. 3. Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию <p>Приводить примеры одномерных и двумерных массивов. Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих использование массивов. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые</p>
--	--	--	--	--

			<p>удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве. Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива. <i>Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений)</i></p>	<p>алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования. <i>Разрабатывать программы для решения простых задач анализа данных.</i> Практические работы: 1. Заполнение массива. 2. Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности). 3. Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве. 4. Линейный поиск заданного значения в массиве. 5. Простые методы сортировки массива. 6. Быстрая сортировка массива. 7. Двоичный поиск. 8. Обработка матриц. 9. Анализ данных</p>
Итого по разделу	14			

Раздел 4. Информационные технологии			
<p>Организация локальных компьютерных сетей. Глобальные компьютерные сети. Основы сайтостроения</p>	<p>20</p>	<p>Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. <i>Стандарты библиографических описаний.</i> Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений.</p>	<p>Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа. Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Принимать участие в коллективной работе над документом. Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов. Практические работы: <i>1. Вёрстка документов с математическими формулами.</i> <i>2. Многостраничные документы.</i> <i>3. Коллективная работа с документами</i> Приводить примеры задач анализа данных. Пояснять на примерах последовательность решения задач</p>

		<p>Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение.</p> <p><i>Интеллектуальный анализ данных.</i></p> <p>Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.</p> <p>Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.</p> <p>Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях.</p> <p>Целевая функция, ограничения.</p>	<p>анализа данных.</p> <p>Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц.</p> <p>Использовать сортировку и фильтры.</p> <p>Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных.</p> <p>Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ данных с помощью электронных таблиц. 2. Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц. 3. Подбор линии тренда, прогнозирование. 4. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. 5. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц
--	--	--	---

			Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	
Итого по разделу	20			
Резервное время	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Теоретические основы информатики				
	<p>Методика математического моделирования на компьютере.</p> <p>Моделирование движения в поле силы тяжести.</p> <p>Моделирование распределения температуры.</p> <p>Компьютерное моделирование в экономике и экологии.</p> <p>Имитационное моделирование</p>	48	<p>Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка</p> <p>Теоретические подходы к оценке количества информации.</p> <p>Закон аддитивности информации.</p> <p>Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.</p> <p>Алгоритмы сжатия данных.</p> <p>Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана.</p> <p>Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.</p> <p>Скорость передачи данных.</p> <p>Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи.</p> <p>Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и</p>	<p>Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации. Выделять этапы компьютерно-математического моделирования и реализовывать их с помощью программного обеспечения.</p> <p>Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных задач с помощью компьютеров.</p> <p>Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей.</p> <p>Обрабатывать результаты эксперимента.</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование движения. 2. Моделирование биологических систем. 3. Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло.

			<p>исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.</p> <p>Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем.</p> <p>Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.</p> <p><i>Компьютерное моделирование систем управления.</i></p> <p>Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.</p> <p>Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. СМО</p>	<p><i>Обработка результатов эксперимента</i></p> <p>Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы.</p> <p>Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками.</p> <p>Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов.</p> <p>Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления.</p> <p>Практические работы:</p> <p><i>1. Сжатие данных с помощью алгоритма RLE.</i></p>
--	--	--	--	---

		<p>с повторением битов. Коды Хэмминга.</p> <p>Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь</p> <p>Модели и моделирование. Цель моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования.</p> <p>Формализация прикладных задач.</p> <p>Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.</p> <p>Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).</p> <p>Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).</p> <p>Деревья. Бинарное дерево. Деревья</p>	<p>2. Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана.</p> <p>3. Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3).</p> <p>4. Помехоустойчивые коды</p> <p>Определять понятия «модель», «моделирование».</p> <p>Классифицировать модели по заданному основанию.</p> <p>Определять цель моделирования в конкретном случае.</p> <p>Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа.</p> <p>Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа.</p> <p>Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира.</p> <p>Строить дерево перебора вариантов.</p> <p>Характеризовать игру как модель некоторой ситуации.</p> <p>Давать определение выигрышной стратегии.</p>
--	--	--	--

			<p>поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии. Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети</p>	<p>Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева или в табличной форме. Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта. Практические работы: 1. Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией. 2. Средства искусственного интеллекта</p>
Итого по разделу	48			

Раздел 2. Алгоритмы				
	<p>Основы системного подхода.</p> <p>Реляционные базы данных.</p> <p>Эволюция программирования. Структурное программирование. Рекурсивные методы программирования. ООП.</p>	78	<p>Формализация понятия алгоритма.</p> <p>Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений.</p> <p>Тезис Чёрча–Тьюринга.</p> <p><i>Машина Поста.</i></p> <p><i>Нормальные алгоритмы Маркова.</i></p> <p><i>Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова.</i></p> <p><i>Невозможность автоматической отладки программ.</i></p> <p>Оценка сложности вычислений.</p> <p>Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности.</p> <p>Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность</p> <p>Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».</p> <p>Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.</p>	<p>Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма», «эффективность алгоритма».</p> <p>Приводить примеры эффективных алгоритмов.</p> <p>Составлять программы для машины Тьюринга.</p> <p><i>Использовать нормальные алгоритмы Маркова.</i></p> <p>Давать оценку сложности известных алгоритмов.</p> <p>Практические работы:</p> <p><i>1. Составление простой программы для машины Тьюринга</i></p> <p>Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне.</p> <p>Пояснять принципы обработки многоразрядных целых чисел</p>

		<p>Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста. <i>Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ.</i> Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных. <i>Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связных списков.</i> Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. <i>Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.</i> Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры. <i>Алгоритм Флойда–Уоршалла.</i></p>	<p>и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования. Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных. Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений. Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки и очереди для решения алгоритмических задач. Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных. Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации. <i>Практические работы:</i> <i>1. Поиск простых чисел в заданном диапазоне.</i></p>
--	--	---	---

			<p>Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева. Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Реализация вычислений с многозначными числами. 3. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста. 4. Анализ текста на естественном языке. 5. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. 6. Использование очереди. 7. Использование деревьев для вычисления арифметических выражений. 8. Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры). 9. Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования. 10. Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования. 11. Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования
--	--	--	--	--

			<p>Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</p> <p>Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя.</p> <p>Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.</p> <p>Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования. <i>Изучение второго языка программирования</i></p>	<p>Пояснять основные принципы объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Проектировать и использовать простые классы объектов.</p> <p>Проектировать иерархии классов для описания предметной области.</p> <p>Разрабатывать программы с графическим интерфейсом.</p> <p>Изучать второй язык программирования</p> <p>Практические работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Использование готовых классов в программе.</i> 2. <i>Разработка простой программы с использованием классов.</i> 3. <i>Разработка класса, использующего инкапсуляцию.</i> 4. <i>Разработка иерархии классов.</i> 5. <i>Разработка программы с графическим интерфейсом</i>
Итого по разделу		78		
Раздел 3. Информационные технологии				
	Основы социальной информатики	6	<p>Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта.</p> <p>Технология «клиент – сервер», её</p>	<p>Пояснять принципы технологии «клиент – сервер» на примере взаимодействия браузера</p>

	<p>Среда информационн ой деятельности человека. Примеры внедрения информатизаци и в деловую сферу</p>		<p>достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице. Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт. Подготовка иллюстраций для веб- сайтов. Анимированные изображения. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление</p>	<p>и веб-сервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript. Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет. Практические работы: <i>1. Создание текстовой веб-страницы.</i> <i>2. Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео).</i> <i>3. Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей.</i> <i>4. Использование сценариев на языке JavaScript</i> Строить многослойные изображения с использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения. Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора. Практические работы:</p>
--	---	--	--	---

				<p><i>1. Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета).</i></p> <p><i>2. Ретушь цифровых фотографий.</i></p> <p><i>3. Многослойные изображения.</i></p> <p><i>4. Анимированные изображения.</i></p> <p><i>Векторная графика</i></p> <p>Выполнять общую коррекцию цифровых изображений.</p> <p>Применять инструменты графического редактора к отдельным областям изображения.</p>
--	--	--	--	--

Итого по разделу	6		
Резервное время	4		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**10 класс**

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	1. Введение. Информатика и информация	2 ч.	
1.	Введение. Техника безопасности.	1	
2.	Информатика и информация.	1	
	2. Измерение информации	6 ч.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6469/start/15059/
3.	Измерение информации. Объемный подход	1	
4.	Измерение информации. Объемный подход	1	
5.	Измерение информации. Содержательный подход	1	
6.	Измерение информации. Содержательный подход	1	
7.	Вероятность и информация.	1	
8.	Контрольная работа №1 «Измерение информации»	1	
	3. Системы счисления.	9 ч.	
9.	Позиционные системы счисления. Основные понятия	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5620/conspect/15123/
10.	Позиционные системы счисления. Основные понятия	1	
11.	Перевод десятичных чисел в другие системы счисления	1	

12.	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1	
13.	Смешанные системы счисления	1	https://videouroki.net/razrabotki/smeshannye-sistemy-schisleniya.html
14.	Смешанные системы счисления	1	
15.	Арифметика в позиционных системах счисления	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5423/conspect/35984/
16.	Арифметика в позиционных системах счисления	1	
17.	Контрольная работа №2 «Системы счисления»	1	
	4. Кодирование	12 ч.	
18.	Информация и сигналы	1	
19.	Кодирование текстов	1	
20.	Кодирование текстов	1	
21.	Кодирование изображения	1	
22.	Кодирование изображения	1	
23.	Кодирование звука	1	
24.	Кодирование звука	1	
25.	Кодирование звука	1	
26.	Кодирование звука	1	
27.	Сжатие двоичного кода	1	https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-szhatie-dvoichnogo-koda-klass-profilniy-uroven-1381803.html
28.	Сжатие двоичного кода	1	
29.	Контрольная работа №3 «Кодирование»	1	
	5. Информационные процессы	7 ч.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6455/conspect/10502/
30.	Хранение информации	1	

31.	Передача информации	1	
32.	Передача информации	1	
33.	Коррекция ошибок при передаче данных	1	https://infourok.ru/urok-metody-obnaruzheniya-i-korrekcii-peredavaemoj-informacii-v-kompyuternyh-setyah-5017382.html
34.	Коррекция ошибок при передаче данных	1	
35.	Обработка информации	1	
36.	Обработка информации	1	
	6. Логические основы обработки информации	15ч.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5426/conspect/163619/
37.	Логические операции	1	
38.	Логические операции	1	
39.	Практическая работа №1 «Логические операции»	1	
40.	Логические формулы	1	
41.	Логические формулы		
42.	Логические формулы	1	
43.	Практическая работа №2 «Логические формулы»	1	
44.	Логические схемы	1	
45.	Логические схемы	1	
46.	Логические схемы	1	
47.	Практическая работа №3 «Конструирование логических схем в электронных таблицах»	1	
48.	Решение логических задач	1	
49.	Решение логических задач	1	
50.	Логические функции на области числовых значений	1	https://theslide.ru/informatika/logicheskie-funksii-na-oblasti-chislovyh-znacheniy

51.	Логические функции на области числовых значений	1	
52.	Контрольная работа №4 «Логические основы обработки информации»	1	
	7. Алгоритмы обработки информации	14 ч.	
53.	Определение, свойства и описание алгоритма	1	
54.	Определение, свойства и описание алгоритма	1	
55.	Машина Тьюринга	1	https://skillbox.ru/media/code/mashina-tyuringa-cto-eto-roskosh-ili-sredstvo-vychisleniya/
56.	Машина Тьюринга	1	
57.	Машина Тьюринга	1	
58.	Машина Поста	1	https://videouroki.net/razrabotki/mashina-posta-ustroystvo-komandy-i-printsip-raboty.html
59.	Машина Поста	1	
60.	Этапы алгоритмического решения задачи	1	
61.	Этапы алгоритмического решения задачи	1	
62.	Поиск данных: алгоритмы, программирование	1	
63.	Поиск данных: алгоритмы, программирование	1	
64.	Поиск данных: алгоритмы, программирование	1	
65.	Сортировка данных	1	
66.	Сортировка данных	1	

	8. Логические основы ЭВМ	4 ч.	
67.	Логические элементы и переключательные схемы	1	https://multiurok.ru/index.php/files/loghichieskiie-eliemienty-i-pieriekliuchatiel-nyie.html
68.	Логические элементы и переключательные схемы	1	
69.	Логические схемы элементов компьютера	1	
70.	Практическая работа №4 «Логические схемы элементов компьютера»	1	
	9. История вычислительной техники	2 ч.	
71.	Эволюция устройства ЭВМ	1	
72.	Смена поколений ЭВМ.	1	
	10. Обработка чисел в компьютере	4 ч.	
73.	Представление и обработка целых чисел	1	https://infourok.ru/biblioteka/informatika/klass-10/uchebnik-20/tema-1258
74.	Представление и обработка целых чисел	1	
75.	Представление и обработка вещественных чисел	1	
76.	Представление и обработка вещественных чисел	1	
	11. Персональный компьютер и его устройство	3 ч.	
77.	История и архитектура ПК.	1	https://infourok.ru/istoriya-razvitiya-vt-arhitektura-pk-2888179.html
78.	Процессор, системная плата, внутренняя память	1	

79.	Внешние устройства ПК	1	
	12. Программное обеспечение ПК	2 ч.	
80.	Классификация ПО	1	
81.	Операционные системы.	1	
	13. Технологии обработки текстов	8 ч.	
82.	Текстовые редакторы и процессоры	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5422/start/11157/
83.	Практическая работа №5 «Форматирование документа»	1	
84.	Практическая работа №5 «Форматирование документа»	1	
85.	Специальные тексты	1	
86.	Практическая работа №6 «Создание математических текстов»	1	
87.	Практическая работа №6 «Создание математических текстов»	1	
88.	Издательские системы	1	
89.	Издательские системы	1	
	14. Технологии обработки изображения и звука	13 ч.	
90.	Графические технологии.	1	
91.	Графические технологии.	1	
92.	Трёхмерная графика	1	https://infourok.ru/lekcija-1-vvedenie-v-trehmernuyu-grafiku-4572161.html
93.	Практическая работа №7 «Трёхмерная графика»	1	

94.	Практическая работа №7 «Трёхмерная графика»	1	
95.	Технологии обработки видео	1	
96.	Технологии обработки видео	1	
97.	Технологии обработки звука	1	
98.	Практическая работа №8 «Обработка цифрового видео и звука»	1	
99.	Мультимедиа	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5424/conspect/116841/
100.	Мультимедийные презентации	1	
101.	Практическая работа №9 «Использование мультимедиа в презентации»	1	
102.	Практическая работа №9 «Использование мультимедиа в презентации»	1	
	15. Технологии табличных вычислений	14 ч.	
103.	Электронная таблица: структура, данные, функции, передача данных между листами	1	
104.	Практическая работа №10 «Вычисления по формулам»	1	
105.	Практическая работа №11 «Встроенные функции. Передача данных между листами»	1	
106.	Деловая графика	1	
107.	Практическая работа №12 «Деловая графика»	1	
108.	Фильтрация данных	1	

109.	Фильтрация данных	1	
110.	Практическая работа №13 «Фильтрация данных»	1	
111.	Задачи на поиск решения и подбор параметров	1	
112.	Задачи на поиск решения и подбор параметров	1	
113.	Практическая работа №14 «Задачи на поиск решения и подбор параметров»	1	
114.	Практическая работа №14 «Задачи на поиск решения и подбор параметров»	1	
115.	Практическая работа №14 «Задачи на поиск решения и подбор параметров»	1	
116.	Контрольная работа №5 «Технологии табличных вычислений»	1	
	16. Организация локальных компьютерных сетей	3 ч.	
117.	Назначение и состав ЛКС	1	
118.	Классы и топологии ЛКС	1	https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-lokalnie-kompyuternie-seti-klass-2267062.html
119.	Классы и топологии ЛКС	1	
	17. Глобальные компьютерные сети	6 ч.	
120.	История и классификация ГКС	1	
121.	Структура Интернета	1	
122.	Структура Интернета	1	

123.	Основные услуги Интернета.	1	
124.	Основные услуги Интернета. Практическая работа №15 «Работа с электронной почтой»	1	
125.	Основные услуги Интернета. Практическая работа №16 «Поиск информации в Интернете на языке запросов»	1	
	18. Основы сайтостроения	11 ч.	
126.	Способы создания сайтов. Основы HTML	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5494/main/221611/
127.	Способы создания сайтов. Основы HTML	1	
128.	Оформление и разработка сайта	1	
129.	Оформление и разработка сайта. Практическая работа №17 «Создание простейшего web-сайта по образцу»	1	
130.	Оформление и разработка сайта. Практическая работа №17 «Создание простейшего web-сайта по образцу»	1	
131.	Оформление и разработка сайта. Практическая работа №18 «Создание web-сайта по образцу с использованием гиперссылок»	1	
132.	Оформление и разработка сайта. Практическая работа №19 «Разработка web-сайта на языке HTML»	1	

133.	Создание гиперссылок и таблиц. Практическая работа №20 «Разработка web-сайта на языке HTML с использованием таблиц и гиперссылок»	1	
134.	Создание гиперссылок и таблиц. Практическая работа №21 «Создание web-сайта с использованием конструктора сайтов»	1	
135.	Создание гиперссылок и таблиц. Практическая работа №21 «Создание web-сайта с использованием конструктора сайтов»	1	
136.	Создание гиперссылок и таблиц. Практическая работа №21 «Создание web-сайта с использованием конструктора сайтов»	1	

11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	1. Основы системного подхода	6 ч.	https://infourok.ru/urok-osnovi-sistemnogo-podhoda-3204114.html
1.	Понятие системы	1	
2.	Модели систем	1	
3.	Практическая работа №1 «Модели систем»	1	
4.	Информационные системы	1	
5.	Инфологическая модель предметной области	1	
6.	Практическая работа №2 «Проектирование инфологической модели»	1	
	2. Реляционные базы данных	8 ч.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5816/conspect/10939/
7.	Реляционные базы данных и СУБД. Практическая работа №3 «Знакомство с СУБД»	1	
8.	Проектирование реляционной модели данных	1	
9.	Практическая работа №4 «Создание базы данных»	1	
10.	Практическая работа №4 «Создание базы данных»	1	
11.	Практическая работа №5 «Реализация простых запросов с помощью Конструктора»	1	
12.	Сложные запросы к базе данных.	1	
13.	Практическая работа №6 «Реализация сложных запросов с помощью Конструктора»	1	
14.	Практическая работа №7 «Создание отчётов»	1	
	3. Эволюция программирования	2 ч.	https://infourok.ru/referat-na-temu-evolyuciya-

			programmirovaniya-6310437.html
15.	Эволюция программирования	1	
16.	Эволюция программирования	1	
	4. Структурное программирование	48 ч.	https://infourok.ru/statya-po-informatike-strukturnoe-programmirovanie-11-klass-6264898.html
17.	Паскаль — язык структурного программирования.	1	
18.	Элементы языка и типы данных	1	
19.	Операции, функции, выражения	1	
20.	Операции, функции, выражения	1	
21.	Оператор присваивания.	1	
22.	Ввод и вывод данных	1	
23.	Практическая работа № 8 «Программирование линейных алгоритмов на Паскале»	1	
24.	Структуры алгоритмов	1	
25.	Структуры алгоритмов.	1	
26.	Программирование ветвлений	1	
27.	Практическая работа № 9 «Программирование алгоритмов с ветвлением»	1	
28.	Практическая работа № 9 «Программирование алгоритмов с ветвлением»	1	
29.	Практическая работа № 9 «Программирование алгоритмов с ветвлением»	1	
30.	Программирование циклов	1	
31.	Практическая работа № 10 «Программирование циклических алгоритмов на Паскале»	1	
32.	Практическая работа № 10 «Программирование циклических алгоритмов на Паскале»	1	

33.	Практическая работа № 10 «Программирование циклических алгоритмов на Паскале»	1	
34.	Вспомогательные алгоритмы и программы	1	
35.	Практическая работа № 11 «Программирование с использованием подпрограмм»	1	
36.	Практическая работа № 11 «Программирование с использованием подпрограмм»	1	
37.	Практическая работа № 11 «Программирование с использованием подпрограмм»	1	
38.	Массивы	1	
39.	Массивы	1	
40.	Массивы	1	
41.	Массивы	1	
42.	Типовые задачи обработки массивов	1	
43.	Типовые задачи обработки массивов	1	
44.	Практическая работа № 12 «Программирование обработки массивов»	1	
45.	Практическая работа № 12 «Программирование обработки массивов»	1	
46.	Практическая работа № 12 «Программирование обработки массивов»	1	
47.	Практическая работа № 12 «Программирование обработки массивов»	1	
48.	Метод последовательной детализации	1	
49.	Метод последовательной детализации	1	

50.	Метод последовательной детализации	1	
51.	Метод последовательной детализации	1	
52.	Символьный тип данных	1	
53.	Символьный тип данных	1	
54.	Строки символов	1	
55.	Строки символов	1	
56.	Практическая работа № 13 «Программирование обработки строк символов»	1	
57.	Практическая работа № 13 «Программирование обработки строк символов»	1	
58.	Практическая работа № 13 «Программирование обработки строк символов»	1	
59.	Комбинированный тип данных	1	
60.	Комбинированный тип данных	1	
61.	Практическая работа № 14 «Программирование обработки записей»	1	
62.	Практическая работа № 14 «Программирование обработки записей»	1	
63.	Практическая работа № 14 «Программирование обработки записей»	1	
64.	Контрольная работа №1 «Структурное программирование»	1	
	5. Рекурсивные методы программирования	5 ч.	https://infourok.ru/materialy-k-uroku-rekursivnye-metody-programirovaniya-11-klass-profil-5478911.html
65.	Рекурсивные подпрограммы	1	
66.	Рекурсивные подпрограммы. Практическая работа № 15 «Рекурсивные	1	

	методы программирования»		
67.	Задача о Ханойской башне	1	
68.	Алгоритм быстрой сортировки	1	
69.	Алгоритм быстрой сортировки	1	
	6. Объектно-ориентированное программирование (ООП)	9 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-po-teme-obektnoorientirovannoe-programmirovanie-spo-1883734.html
70.	Базовые понятия ООП	1	
71.	Базовые понятия ООП. Практическая работа № 16 «Объектно-ориентированное программирование»	1	
72.	Система программирования Delphi	1	
73.	Этапы программирования на Delphi. Практическая работа № 17 «Визуальное программирование»	1	
74.	Этапы программирования на Delphi. Практическая работа № 17 «Визуальное программирование»	1	
75.	Программирование метода статистических испытаний	1	
76.	Программирование метода статистических испытаний	1	
77.	Построение графика функции	1	
78.	Построение графика функции	1	
	7. Методика математического моделирования на компьютере	2 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-metodika-matematicheskogo-modelirovaniya-na-kompyutere-6376650.html
79.	Разновидности моделирования. Математическое моделирование	1	

80.	Математическое моделирование на компьютере	1	
	8. Моделирование движения в поле силы тяжести	16 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-modelirovanie-dvizheniya-v-pole-sili-tyazhesti-1277432.html
81.	Математическая модель свободного падения тела	1	
82.	Свободное падение с учетом сопротивления среды	1	
83.	Свободное падение с учетом сопротивления среды	1	
84.	Компьютерное моделирование свободного падения	1	
85.	Практическая работа № 18 «Компьютерное моделирование свободного падения»	1	
86.	Практическая работа № 18 «Компьютерное моделирование свободного падения»	1	
87.	Математическая модель задачи баллистики	1	
88.	Математическая модель задачи баллистики	1	
89.	Численный расчет баллистической траектории	1	
90.	Численный расчет баллистической траектории	1	
91.	Практическая работа № 19 «Численный расчет баллистической траектории»	1	
92.	Расчет стрельбы по цели в пустоте	1	
93.	Расчет стрельбы по цели в пустоте	1	
94.	Расчет стрельбы по цели в атмосфере	1	
95.	Практическая работа № 20 «Моделирование расчетов стрельбы по цели»	1	
96.	Практическая работа № 20 «Моделирование расчетов стрельбы по цели»	1	
	9. Моделирование распределения	10 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-

	температуры		modelirovanie-raspredeleniya-temperaturi-1712079.html
97.	Задача теплопроводности	1	
98.	Численная модель решения задачи теплопроводности	1	
99.	Численная модель решения задачи теплопроводности	1	
100.	Вычислительные эксперименты в электронной таблице по расчету распределения температуры	1	
101.	Программирование решения задачи теплопроводности	1	
102.	Программирование решения задачи теплопроводности	1	
103.	Программирование построения изолиний	1	
104.	Программирование построения изолиний	1	
105.	Вычислительные эксперименты с построением изотерм. Практическая работа № 21 «Численное моделирование распределения температуры»	1	
106.	Вычислительные эксперименты с построением изотерм. Практическая работа № 21 «Численное моделирование распределения температуры»	1	
	10. Компьютерное моделирование в экономике и экологии	13 ч.	
107.	Задача об использовании сырья	1	https://infourok.ru/zadacha-ob-ispolzovanii-siryia-1283409.html
108.	Задача об использовании сырья. Практическая работа № 22 «Задача об использовании сырья»	1	
109.	Транспортная задача	1	https://infourok.ru/urok-prezentaciya-po-teme-

			transportnaya-zadacha-2956231.html
110.	Транспортная задача. Практическая работа № 23 «Транспортная задача»	1	
111.	Задачи теории расписаний	1	
112.	Задачи теории расписаний	1	
113.	Задачи теории расписаний. Практическая работа № 24 «Задачи теории расписаний»	1	https://infourok.ru/prezentaciya-urokpraktikum-zadachi-teorii-raspisaniy-informatika-klass-3706570.html
114.	Задачи теории игр	1	
115.	Задачи теории игр	1	
116.	Задачи теории игр. Практическая работа № 25 «Задачи из теории игр»	1	
117.	Пример математического моделирования для экологической системы	1	
118.	Пример математического моделирования для экологической системы	1	
119.	Пример математического моделирования для экологической системы. Практическая работа № 26 «Моделирование экологической системы»	1	
	11. Имитационное моделирование	7 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-metodika-imitacionnogo-modelirovaniya-po-informatike-uglublenniy-kurs-klass-1244855.html
120.	Методика имитационного моделирования	1	
121.	Математический аппарат имитационного моделирования	1	
122.	Генерация случайных чисел с заданным законом распределения	1	
123.	Генерация случайных чисел с заданным законом распределения	1	

124.	Постановка и моделирование задачи массового обслуживания.	1	https://infourok.ru/prezentaciya-po-matematicheskomu-modelirovaniyu-na-temu-sistemy-massovogo-obsluzhivaniya-5755251.html
125.	Постановка и моделирование задачи массового обслуживания. Практическая работа №27 «Имитационное моделирование»	1	
126.	Расчет распределения вероятности времени ожидания в очереди	1	
	12. Основы социальной информатики	2 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-osnovi-socialnoy-informatiki-1946910.html
127.	Информационная деятельность человека в историческом аспекте. Информационное общество.	1	
128.	Информационные ресурсы общества. Информационное право и информационная безопасность.	1	
	13. Среда информационной деятельности человека	2 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-na-temu-informacionnaya-deyatelnost-cheloveka-4439635.html
129.	Компьютер как инструмент информационной деятельности	1	
130.	Обеспечение работоспособности компьютера	1	
	14. Примеры внедрения информатизации в деловую сферу	2 ч.	https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-primeri-vnedreniya-informatizacii-v-delovuyu-sredu-klass-3801178.html
131.	Информатизация управления проектной деятельностью	1	
132.	Информатизация образования	1	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса : в 2 частях, Автор(ы): Семакин И. Г. / Шеина Т. Ю. / Шестакова Л. В.
2. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса : в 2 частях, Автор(ы): Семакин И. Г. / Шеина Т. Ю. / Шестакова Л. В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. <https://lbz.ru/metodist/authors/informatika/2/>
2. Информатика. УМК для старшей школы: 10 – 11 классы (ФГОС). Методическое пособие для учителя. Углублённый уровень
Авторы: Полежаева О. А., Цветкова М. С.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российская Электронная Школа
2. Инфоурок
3. Videouroki.net