

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Пермского края  
Управление образования администрации  
муниципального образования «Город Березники»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 11

РАССМОТРЕНА и РЕКОМЕНДОВАНА  
к УТВЕРЖДЕНИЮ  
на заседании педагогического совета  
(протокол от «30» августа 2023 г. № 7)



УТВЕРЖДАЮ:  
Приказ от «31» августа 2023г. № 360  
Директор МАОУ СОШ №11  
/ Е.И. Прохорова/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ  
«Информатика.  
Углубленный уровень»  
10-11 классы  
(ID 590868)**

Авторы-составители программы:  
Пенегина Светлана Борисовна  
учитель информатики  
высшей квалификационной категории

г. Березники  
2023-2024 учебный год

## 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 – 136 часов (4 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 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. 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.

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.

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.

### **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. 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.

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.

### **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 - 18**

#### **Основы системного подхода - 6 ч.**

Понятие системы. Связи и структура системы. Системный эффект. Модели систем. Модель «черный ящик». Модель состава. Структурная модель системы. Информационные системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь. Области применения информационных систем. Инфологическая модель предметной области. Профессии, связанные с созданием информационных систем.

#### **2. Реляционные базы данных – 12 ч.**

Реляционные базы данных и СУБД. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Записи и поля. Ключ базы данных. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Проектирование реляционной модели данных. Создание базы данных. Простые запросы к базе данных. Сложные запросы к базе данных. Использование вычислительных полей в запросах. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Машинно-ориентированное программирование. Трансляторы. Парадигмы программирования. Методологии и технологии программирования.

#### **4. Алгоритмы и программирование – 69 ч.**

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений.

Язык структурного программирования. Элементы языка и типы данных. Операции, функции, выражения. Оператор присваивания. Ввод и вывод данных. Структуры алгоритмов. Программирование ветвлений. Программирование циклов. Вспомогательные алгоритмы и программы. Массивы. Типовые задачи обработки массивов. Метод последовательной детализации. Символьный тип данных. Строки символов. Комбинированный тип данных. Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Рекурсивные подпрограммы. Рекурсивные процедуры и функции. Задача о Ханойской башне. Алгоритм быстрой сортировки. Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Базовые понятия ООП. Система программирования Delphi. Этапы программирования на Delphi. Программирование метода статистических испытаний. Построение графика функции.

#### **7. Компьютерно-математическое моделирование – 39 ч.**

Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач. Математическое моделирование. Виды математических моделей. Математическое моделирование на компьютере. Процесс разработки математической модели. Моделирование динамических процессов.

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.

Задача теплопроводности. Численная модель решения задачи теплопроводности. Вычислительные эксперименты в электронной таблице по расчету распределения температуры.

Задача об использовании сырья. Транспортная задача. Задачи теории расписаний. Задачи теории игр. Экономика и теория игр. Конечные игры с полной информацией. Пример математического моделирования для экологической системы. Модель динамики популяций.

Методика имитационного моделирования. Математический аппарат имитационного моделирования. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Постановка и моделирование задачи массового обслуживания. Расчет распределения вероятности времени ожидания в очереди.

### **Информационные технологии**

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. Информационная деятельность человека в историческом аспекте. Информационное общество. Тенденции развития информационного общества. Информационные ресурсы общества. Рынок информационных ресурсов. Информационные товары и услуги. Информационное право и информационная безопасность.

Компьютер как инструмент информационной деятельности. Информационная среда. Правила компьютерной экономики. Обеспечение

работоспособности компьютера. Вредоносное ПО и антивирусные программы. Безопасность компьютерных сетей. Хакерство.

Информатизация управления проектной деятельностью. Проектная деятельность. Информатизация образования. Информационная технология проектной деятельности.

## **15. Повторение – 2 ч**

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ) 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.

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

### **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.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется 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**

#### **1) 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.

#### **2) 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.

### **3) 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**

### **1) 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.

## **2) 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**

### **1) 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.

### **2) 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.

### **3) 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 ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы информатики</b>					
1.1	Представление информации в компьютере	29	2	3	
1.2	Основы алгебры логики	14	1	3	
1.3	Компьютерная арифметика	7	1	1	
Итого по разделу		50			
<b>Раздел 2. Цифровая грамотность</b>					
2.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	5		1	
2.2	Программное обеспечение	5	1	1	
2.3	Компьютерные сети	5		1	
2.4	Информационная безопасность	5	1	1	
Итого по разделу		20			
<b>Раздел 3. Алгоритмы и программирование</b>					
3.1	Введение в программирование	18	1	12	
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		5	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	7		5	



3.5	Алгоритмы обработки массивов	10	1	7	
Итого по разделу		48			
<b>Раздел 4. Информационные технологии</b>					
4.1	Обработка текстовых документов	6		3	
4.2	Анализ данных	8	1	3	
Итого по разделу		14			
Резервное время		4		2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	9	62	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы информатики</b>					
1.1	Основы системного подхода	6		1	
1.2	Реляционные БД	12	1	8	
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 2. Алгоритмы и программирование</b>					
2.1	Элементы теории алгоритмов	4		2	
2.2	Структурное программирование	56	2	45	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	8	1	2	
Итого по разделу		68			
<b>Раздел 3. Информационные технологии</b>					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	36	1	27	
3.2	Веб-сайты	6		2	
3.3	Социальная информатика и информационная деятельность человека	4	1	1	
Итого по разделу		46			
Резервное время		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	88	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Информация, данные и знания.	1				
2	Информационные процессы в природе, технике и обществе	1				
3	Единицы измерения количества информации.					
4	Алфавитный подход к оценке количества информации					
5	Содержательный подход к оценке количества информации					
6	Содержательный подход к оценке количества информации					
7	Вероятностный подход к оценке количества информации					
8	Решение задач			1		
9	Решение задач					
10	Обобщение и систематизация знаний по теме «Измерение информации»		1			

11	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1				
12	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1				
13	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева.	1				
14	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева.	1				
15	Системы счисления	1				
16	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1				
17	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1				
18	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				
19	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				
20	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				
21	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1				

22	Троичная уравновешенная система счисления	1				
23	Двоично-десятичная система счисления	1				
24	Кодирование текстов	1				
25	Растровое кодирование изображений	1				
26	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1		
27	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1				
28	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1				
29	Обобщение и систематизация знаний по теме «Кодирование информации»	1	1			
30	Основы алгебры логики	1				
31	Логические операции. Таблицы истинности	1				
32	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1		1		
33	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц	1				

	истинности в табличном процессоре»					
34	Логические операции и операции над множествами	1				
35	Логические операции и операции над множествами	1				
36	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1				
37	Логические уравнения и системы уравнений	1		1		
38	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1				
39	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1				
40	Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1		1		
41	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1				
42	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1				
43	Обобщение и систематизация знаний по	1				

	теме «Основы логики»					
44	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1				
45	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1				
46	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1				
47	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1				
48	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1				
49	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»					
50	Обобщение и систематизация знаний по теме «Компьютерная арифметика»	1		1		
51	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем					
52	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1				
53	Автоматическое выполнение программы процессором	1				

54	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1				
55	Современные компьютерные технологии	1		1		
56	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1				
57	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1				
58	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1				
59	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1				
60	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1				
61	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1		1		
62	Сеть Интернет. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1				
63	Сетевое администрирование	1				
64	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные	1				



	электронные сервисы и услуги					
65	Информационная безопасность	1				
66	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1				
67	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1				
68	Шифрование данных. Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1				
69	Практическая работа по шифрованию данных	1		1		
70	Обобщение и систематизация знаний по теме «Цифровая грамотность»	1				
71	Анализ алгоритмов	1				
72	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1				
73	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1		1		
74	Методы отладки программ	1		1		
75	Типы переменных в языке программирования	1				
76	Обработка целых чисел	1		1		
77	Обработка вещественных чисел	1		1		
78	Случайные и псевдослучайные числа	1		1		

79	Ветвления. Сложные условия	1		1		
80	Циклы с условием	1		1		
81	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1		1		
82	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1		1		
83	Решение задач с использованием циклов	1		1		
84	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне	1				
85	Практическая работа по теме "Решение задач методом перебора"	1		1		
86	Инвариант цикла	1				
87	Обработка данных, хранящихся в файлах	1		1		
88	Обобщение темы «Введение в программирование»	1	1			
89	Разбиение задачи на подзадачи	1		1		
90	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1				
91	Подпрограммы (процедуры и функции)	1		1		
92	Подпрограммы (процедуры и функции)	1		1		
93	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1		

94	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1				
95	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1		
96	Модульный принцип построения программ	1				
97	Численные методы	1				
98	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1		
99	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1				
100	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1		
101	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1		
102	Обработка символьных данных	1				
103	Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1				
104	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1		1		
105	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки	1		1		

106	Алгоритм обработки символьных строк: замена подстроки на другую строку	1		1		
107	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1		
108	Генерация слов в заданном алфавите	1		1		
109	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5		
110	Обобщённые характеристики массива	1				
111	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5		
112	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1		
113	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0.5		
114	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5		
115	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме	1		1		

	"Двоичный поиск"					
116	Двумерные массивы (матрицы)	1		1		
117	Алгоритмы обработки матриц	1		1		
118	Решение задач анализа данных	1		1		
119	Средства текстового процессора	1				
120	Компьютерная вёрстка текста	1				
121	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1		
122	Инструменты рецензирования	1				
123	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1		
124	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5		
125	Анализ данных. Большие данные	1				
126	Машинное обучение	1				
127	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1				
128	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1		
129	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора"	1		0.5		

	электронных таблиц"					
130	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5		
131	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5		
132	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5		
133	Решение задач повышенной сложности	1				
134	Решение задач повышенной сложности	1		1		
135	Повторение	1		1		
136	Повторение	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	62		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Понятие системы.. Компоненты системы и их взаимодействие.	1				
2	Системный эффект.	1				
3	Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				
4	Модели систем	1				
5	Инфологическая модель предметной области	1				
6	Решение задач системологии	1	6			
7	Реляционные базы данных и СУБД	1				
8	Проектирование реляционной модели данных	1				
9	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1				
10	Создание базы данных	1				
11	Простые запросы к базе данных	1				

12	Сложные запросы к базе данных	1				
13	Сложные запросы к базе данных	1				
14	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1				
15	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1				
16	Запросы к многотабличным базам данных					
17	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1				
18	КМ «Базы данных»	1	12			
19	Формализация понятия алгоритма	1		1		
20	Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Машина Поста	1		1		
21	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1				
22	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1	4			
23	Языки структурного программирования. Элементы языка и типы данных	1				
24	Языки структурного программирования. Элементы языка и типы данных	1				
25	Операции, функции, выражения	1				
26	Операции, функции, выражения	1				
27	Оператор присваивания. Ввод и вывод	1				



	данных					
28	Программирование ветвлений	1				
29	Программированиемножественных ветвлений	1				
30	Ветвления. Сложные условия	1				
31	Ветвления. Сложные условия	1				
32	Программирование циклов	1				
33	Программирование циклов	1				
34	Программирование циклов	1				
35	Обработка потока данных	1				
36	Обработка потока данных					
37	Обработка потока данных					
38	Обработка потока данных					
39	Вспомогательные алгоритмы и программы	1				
40	Вспомогательные алгоритмы и программы	1				
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева.	1				
42	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева.	1				
43	Решение задач на рекурсию	1				
44	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				
45	Практическая работа по теме	1				

	"Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"					
46	Задача о Ханойской башне	1		1		
47	Алгоритм быстрой сортировки	1				
48	Массивы	1				
49	Типовые задачи обработки массивов	1				
50	Типовые задачи обработки массивов	1				
51	Типовые задачи обработки массивов	1				
52	Типовые задачи обработки массивов	1				
53	Символьный тип данных	1				
54	Строки символов	1				
55	Обработка символьных строк	1				
56	Обработка символьных строк	1				
57	Кортежи	1				
58	Функции обработки кортежей	1				
59	Использование модулей в решении задач	1				
60	Использование модулей в решении задач	1				
61	Использование модулей в решении задач	1				
62	Использование модулей в решении задач	1				
63	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы.	1				
64	Построение алфавитно-частотного	1		1		

	словаря для заданного текста					
65	Обработки числовой последовательности. Чтение данных из файла	1				
66	Обработки числовой последовательности. Чтение данных из файла	1				
67	Обработки числовой последовательности. Чтение данных из файла	1				
68	Обработки числовой последовательности. Чтение данных из файла	1				
69	Проверка чисел на делимость	1				
70	Делимость произведения пары. Делимость суммы и произведения пары	1				
71	Делимость произведения пары. Делимость суммы и произведения пары	1				
72	Делимость произведения пары. Делимость суммы и произведения пары	1		1		
73	Частота встречаемости характеристики одного числа	1				
74	Частота встречаемости характеристики одного числа	1		1		
75	Поиск основного подмножества экспериментальных значений	1	1			
76	Поиск основного подмножества экспериментальных значений	1				
77	Обработка целочисленной информации	1		1		

78	Обработка целочисленной информации	1				
79	Обработка целочисленной информации	1				
80	Исправление ошибок в программе	1				
81	Исправление ошибок в программе	1				
82	Обобщение по теме «Программирование»	1	60			
83	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1		1		
84	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1				
85	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1		1		
86	Объектно-ориентированный анализ	1				
87	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1		
88	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1				
89	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1		1		
90	Проектирование интерфейса пользователя	1	8			
91	Этапы компьютерно-математического моделирования					
92	Модели и моделирование	1				
93	Графы	1		1		
94	Решение задач с помощью графов	1				

95	Решение задач с помощью графов	1		1		
96	Деревья	1				
97	Основы теории игр	1		1		
98	Основы теории игр	1				
99	Основы теории игр	1				
100	Основы теории игр	1				
101	Выигрышные стратегии в игре с полной информацией	1				
102	Выигрышные стратегии в игре с полной информацией	1				
	Выигрышные стратегии в игре с полной информацией	1				
103	Выигрышные стратегии в игре с полной информацией	1				
104	Выигрышные стратегии в игре с полной информацией	1				
105	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1				
106	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов	1		1		
107	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов	1				
108	Многопроцессорные системы. Параллельные вычисления	1				
109	Многопроцессорные системы. Моделирование параллельных вычислений	1		1		

110	Моделирование параллельных вычислений	1	20			
111	Моделирование движения	1				
112	. Практическая работа по теме "Моделирование движения"					
113	Моделирование биологических систем.	1				
	Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		1		
	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				
	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				
	Задача об использовании сырья	1				
114	Задача об использовании сырья	1				
115	Транспортная задача	1				
116	Транспортная задача	1				
117	Задачи теории расписаний	1				
118	Задачи теории расписаний	1				
119	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1				
120	Компьютерное моделирование систем управления	1 33		1		
121	Обработка результатов эксперимента	1				

122	Обобщение по теме «Компьютерно-математическое моделирование»	1	36	1		
123	Основы языка HTML	1		0.5		
124	Основы языка HTML	1				
125	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1		
126	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1				
127	Информационная деятельность человека. Информационное общество	1				
128	Информационные ресурсы общества. Информационное право и информационная безопасность	1				
129	Компьютер как инструмент информационной деятельности	1		1		
130	Обеспечение работоспособности компьютера	1				
131	Информатизация управления проектной деятельностью	1				
132	Информатизация образования	1				
133	Повторение	1				

134	Повторение	1		1		
135	Повторение	1		0.5		
136	Повторение	1				
		1		0.5		
		1				
		1				
		1				
		1				
		1		1		
		1				
		1		1		
		1				
		1		1		
		1				
		1		1		
		1				
		1				
	Табличные (реляционные) базы данных	1				
	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				
	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1		
	Многотабличные базы данных. Типы	1				



	связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных					
	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1				
	Запросы к многотабличным базам данных	1		1		
	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1				
	Язык управления данными SQL	1		1		
	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1				
99	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				
100	Интернет-приложения	1				
101	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1		1		
102	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1				
103	Основы языка HTML	1				
104	Основы языка HTML	1		0.5		
105	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		0.5		
106	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1				

107	Сценарии на языке JavaScript	1		1		
108	Сценарии на языке JavaScript	1		0.5		
109	Формы на веб-странице	1				
110	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1		
	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				
	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		1		
	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1				
	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1		1		
	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1				
	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		1		
	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1				
	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1				

	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				
	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1				
	Сеточные модели. Материалы	1				
	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1				
	Моделирование источников освещения. Камеры	1				
	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1				
	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				
	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
	Решение задач повышенной сложности	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36.5		



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 504074246255880625918708617174458765454418972451

Владелец Прохорова Екатерина Игоревна

Действителен с 23.05.2023 по 22.05.2024