

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №9
с углубленным изучением отдельных предметов»

РАССМОТРЕНО
на заседании кафедры
математических дисциплин
Протокол
от 29.08.2025 г. №1

Завкафедрой А.А. Кинчина

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР Е.В. Григорьева

УТВЕРЖДЕНО
Приказ от 29.08.2025 г.
№107-О

Рабочая программа

Уровень образования	Среднее общее образование
Предмет	Информатика
Класс	10-11

г. Тобольск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по предмету «Информатика» для 10-11 классов составлена на основе:

- Приказа Министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413";
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228);
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 "О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования" (Зарегистрирован 11.02.2025 № 81220).

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).

Воспитательный компонент урочной деятельности рабочей программы воспитания МАОУ СОШ №9 отражен в календарно – тематическом планировании в пункте «Тема урока».

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 Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Тройная 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

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.

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.

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

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.

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.

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.

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. Прimitives. 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 (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;

6) 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	
Раздел 1. Цифровая грамотность					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6	0		Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ СайтК.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
1.2	Программное обеспечение	6	0		
1.3	Компьютерные сети	5	0		
1.4	Информационная безопасность	7	0	2	
Итого по разделу		24			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	19	0	2	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ СайтК.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
2.2	Основы алгебры логики	14	0	1	
2.3	Компьютерная арифметика	7	0	1	
Итого по разделу		40			
Раздел 3. Алгоритмы и программирование					

3.1	Введение в программирование	16	0	0.5	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ СайтК.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8	0	2	
3.3	Численные методы	5	0	3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5	0	1	
3.5	Алгоритмы обработки массивов	10	0	3.5	
Итого по разделу		44			
Раздел 4. Информационные технологии					
4.1	Обработка текстовых документов	6	0	2.5	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ СайтК.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
4.2	Анализ данных	8	0	3	
Итого по разделу		14	0		
Резервное время		16	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		138	0	21.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	10	0	2.5	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ СайтК.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
1.2	Моделирование	8	0	2	
Итого по разделу		18			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6	0	1	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ СайтК.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28	0	10	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16	0	4.5	
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Информационные технологии					

3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8	0	2	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
3.2	Базы данных	10	0	4	
3.3	Веб-сайты	14	0	4	
3.4	Компьютерная графика	8	0	3.5	
3.5	3D-моделирование	8	0	3	
Итого по разделу		48			
Резервное время		24	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		140	0	36.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Дата изучения	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
			Всего	Контроль ные работы	Практи ческие работы	
1	02.09.2025	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
2	02.09.2025	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1	0	0	
3	04.09.2025	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1	0	0	
4	04.09.2025	Автоматическое выполнение программы процессором	1	0	0	
5	09.09.2025	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1	0	0	
6	09.09.2025	Современные компьютерные технологии	1	0	0	
7	11.09.2025	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1	0	0	
8	11.09.2025	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1	0	0	
9	16.09.2025	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1	0	0	

10	16.09.2025	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1	0	0	К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
11	18.09.2025	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
12	18.09.2025	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1	0	0	
13	23.09.2025	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1	0	0	
14	23.09.2025	Сеть Интернет. <i>Этика сетевого общения.</i>	1	0	0	
15	25.09.2025	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1	0	0	
16	25.09.2025	Сетевое администрирование	1	0	0	
17	30.09.2025	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1	0	0	
18	30.09.2025	Информационная безопасность	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
19	02.10.2025	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1	0	0	
20	02.10.2025	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1	0	1	
21	07.10.2025	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1	0	0	

22	07.10.2025	Шифрование данных. <i>Этика командной работы.</i>	1	0	0	
23	09.10.2025	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1	0	0	
24	09.10.2025	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1	0	1	Онлайн калькулятор шифров https://planetcalc.ru/
25	14.10.2025	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
26	14.10.2025	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1	0	0	
27	16.10.2025	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1	0	0	
28	16.10.2025	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1	0	0	
29	21.10.2025	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1	0	0	
30	21.10.2025	Системы счисления	1	0	0	
31	23.10.2025	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1	0	0	
32	23.10.2025	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы	1	0	0	

		счисления, связь между ними. <i>Этика командной работы.</i>				
33	06.11.2025	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1	0	0	
34	06.11.2025	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1	0	0	
35	11.11.2025	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1	0	0	
36	11.11.2025	Троичная уравновешенная система счисления	1	0	0	
37	13.11.2025	Двоично-десятичная система счисления	1	0	0	
38	13.11.2025	Кодирование текстов	1	0	0	
39	18.11.2025	Растровое кодирование изображений	1	0	0	
40	18.11.2025	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1	0	1	
41	20.11.2025	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1	0	0	
42	20.11.2025	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1	0	0	
43	25.11.2025	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1	0	1	

44	25.11.2025	Основы алгебры логики	1	0	0
45	27.11.2025	Логические операции. Таблицы истинности	1	0	0
46	27.11.2025	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1	0	0
47	02.12.2025	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1	0	1
48	02.12.2025	Логические операции и операции над множествами	1	0	0
49	04.12.2025	Логические операции и операции над множествами	1	0	0
50	04.12.2025	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1	0	0
51	09.12.2025	Логические уравнения и системы уравнений	1	0	0
52	09.12.2025	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1	0	0
53	11.12.2025	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1	0	0
54	11.12.2025	Логические элементы в составе компьютера	1	0	0

Яккласс: <https://www.yaklass.ru> РЭШ: <https://resh.edu.ru>
Яндекс.учебник: <https://education.yandex.ru>
Решу ЕГЭ: <https://inf-ege.sdamgia.ru/>
Сайт К.Ю.Полякова: <https://kpolyakov.spb.ru/school>

55	16.12.2025	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1	0	0	
56	16.12.2025	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1	0	0	
57	18.12.2025	Микросхемы и технология их производства. <i>Эстетика оформления графических схем.</i>	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
58	18.12.2025	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1	0	0	
59	23.12.2025	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1	0	0	
60	23.12.2025	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1	0	0	
61	25.12.2025	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1	0	0	
62	25.12.2025	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1	0	0	
63	13.01.2026	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1	0	0	
64	13.01.2026	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного	1	0	1	

		представления целых и вещественных чисел»				
65	15.01.2026	Анализ алгоритмов	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
66	15.01.2026	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1	0	0	
67	20.01.2026	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1	0	0	
68	20.01.2026	Методы отладки программ	1	0	0	
69	22.01.2026	Типы переменных в языке программирования	1	0	0	
70	22.01.2026	Обработка целых чисел	1	0	0	
71	27.01.2026	Обработка вещественных чисел	1	0	0	
72	27.01.2026	Случайные и псевдослучайные числа	1	0	0	
73	29.01.2026	Ветвления. Сложные условия	1	0	0	
74	29.01.2026	Циклы с условием	1	0	0	
75	03.02.2026	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1	0	0	
76	03.02.2026	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1	0	0	
77	05.02.2026	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1	0	0.5	
78	05.02.2026	Инвариант цикла	1	0	0	
79	10.02.2026	Документирование программ	1	0	0	

80	10.02.2026	Обработка данных, хранящихся в файлах	1	0	0	
81	12.02.2026	Разбиение задачи на подзадачи	1	0	0	
82	12.02.2026	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1	0	0	
83	17.02.2026	Подпрограммы (процедуры и функции)	1	0	0	
84	17.02.2026	Подпрограммы (процедуры и функции)	1	0	0	
85	19.02.2026	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1	0	1	
86	19.02.2026	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1	0	0	
87	24.02.2026	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1	0	1	
88	24.02.2026	Модульный принцип построения программ	1	0	0	
89	26.02.2026	Численные методы	1	0	0	
90	26.02.2026	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1	0	1	
91	03.03.2026	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1	0	0	
92	03.03.2026	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1	0	1	

93	05.03.2026	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1	0	1	
94	05.03.2026	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1	0	0	
95	10.03.2026	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1	0	0	
96	10.03.2026	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1	0	0	
97	12.03.2026	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1	0	1	
98	12.03.2026	Генерация слов в заданном алфавите	1	0	0	
99	17.03.2026	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1	0	0.5	
100	17.03.2026	Обобщённые характеристики массива	1	0	0	
101	19.03.2026	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1	0	0.5	
102	19.03.2026	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1	0	1	Яккласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/
103	24.03.2026	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки.	1	0	0.5	

		Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"				Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
104	24.03.2026	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1	0	0.5	
105	26.03.2026	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1	0	0.5	
106	26.03.2026	Двумерные массивы (матрицы)	1	0	0	
107	07.04.2026	Алгоритмы обработки матриц	1	0	0	
108	07.04.2026	Решение задач анализа данных	1	0	0	
109	09.04.2026	Средства текстового процессора	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс.учебник: https://education.yandex.ru Решу ЕГЭ: https://inf-ege.sdamgia.ru/ Сайт К.Ю.Полякова: https://kpolyakov.spb.ru/school
110	09.04.2026	Компьютерная вёрстка текста	1	0	0	
111	14.04.2026	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1	0	1	
112	14.04.2026	Инструменты рецензирования	1	0	0	
113	16.04.2026	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1	0	1	
114	16.04.2026	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1	0	0.5	
115	21.04.2026	Анализ данных. Большие данные	1	0	0	Якласс: https://www.yaklass.ru РЭШ: https://resh.edu.ru Яндекс учебник: https://education.yandex.ru
116	21.04.2026	Машинное обучение	1	0	0	
117	23.04.2026	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1	0	0	

118	23.04.2026	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1	0	1	
119	28.04.2026	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1	0	0.5	
120	28.04.2026	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1	0	0.5	
121	30.04.2026	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1	0	0.5	
122	30.04.2026	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1	0	0.5	
123	05.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
124	05.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
125	07.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	

126	07.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
127	12.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
128	12.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
129	14.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
130	14.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
131	19.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
132	19.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
133	21.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
134	21.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
135	26.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	

136	26.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
137	28.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
138	28.05.2026	Обобщение и систематизация знаний. Повторение основных тем курса.	1	0	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			138	0	21.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Количество информации. <i>Защита информации и информационная безопасность.</i>	1	0	0		
2	Алгоритмы сжатия данных	1	0	0		
3	Алгоритм Хаффмана	1	0	0		
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1	0	1		
5	Алгоритм LZW	1	0	0		
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1	0	0.5		
7	Скорость передачи данных	1	0	0		
8	Помехоустойчивые коды	1	0	0		
9	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1	0	1		
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1	0	0		
11	Модели и моделирование	1	0	0		
12	Графы	1	0	0		

13	Решение задач с помощью графов	1	0	0		
14	Деревья	1	0	0		
15	Основы теории игр. <i>Этика работы с цифровыми ресурсами.</i>	1	0	0		
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1	0	1		
17	Средства искусственного интеллекта	1	0	0		
18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1	0	1		
19	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1	0	0		
20	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1	0	1		
21	Машина Поста	1	0	0		
22	Нормальные алгорифмы Маркова	1	0	0		
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1	0	0		
24	Сложность вычислений	1	0	0		
25	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1	0	0		
26	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1	0	1		

27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики. <i>Этика индивидуальной работы</i>	1	0	0		
28	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1	0	1		
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1	0	0		
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1	0	1		
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1	0	0		
32	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1	0	1		
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1	0	0		
34	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. <i>Этика индивидуальной работы</i>	1	0	0		
35	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1	0	1		

36	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1	0	0		
37	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1	0	1		
38	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1	0	0		
39	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1	0	1		
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	0	0		
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	0	0		
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1	0	0		
43	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1	0	0		
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1	0	0		
45	Алгоритм Дейкстры.	1	0	0		

46	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1	0	1		
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1	0	0		
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1	0	0		
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования". <i>Этика индивидуальной работы</i>	1	0	1		
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1	0	0		
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1	0	1		
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1	0	0		
53	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1	0	0		
54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1	0	0		
55	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1	0	0		

56	Объектно-ориентированный анализ	1	0	0		
57	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1	0	1		
58	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1	0	0		
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1	0	1		
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1	0	0.5		
61	Наследование. Полиморфизм	1	0	0		
62	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1	0	1		
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1	0	0		
64	Проектирование интерфейса пользователя	1	0	0		
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса. <i>Этика работы с цифровыми ресурсами</i>	1	0	0		
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1	0	1		
67	Изучение второго языка программирования	1	0	0		

68	Изучение второго языка программирования	1	0	0		
69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1	0	0		
70	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1	0	0		
71	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1	0	1		
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1	0	0.5		
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1	0	0		
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1	0	0.5		
75	Компьютерное моделирование систем управления	1	0	0		
76	Обработка результатов эксперимента	1	0	0		
77	Табличные (реляционные) базы данных	1	0	0		
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1	0	0		

79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1	0	1		
80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1	0	0		
81	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1	0	1		
82	Запросы к многотабличным базам данных	1	0	0		
83	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1	0	1		
84	Язык управления данными SQL	1	0	0		
85	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1	0	1		
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1	0	0		
87	Интернет-приложения	1	0	0		
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1	0	0		
89	Основы языка HTML	1	0	0		
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1	0	1		
91	Основы языка HTML	1	0	0		
92	Основы языка HTML	1	0	0		
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей	1	0	1		

	мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"					
94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1	0	0		
95	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1	0	1		
96	Сценарии на языке JavaScript	1	0	0		
97	Сценарии на языке JavaScript	1	0	0		
98	Формы на веб-странице	1	0	0		
99	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1	0	1		
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт. <i>Этика работы с цифровыми ресурсами</i>	1	0	0		
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1	0	0		
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1	0	0.5		
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1	0	0.5		

104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1	0	0		
105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1	0	1		
106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1	0	0.5		
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1	0	0		
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1	0	1		
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1	0	0		
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1	0	1		
111	Сеточные модели. Материалы	1	0	0		
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1	0	1		
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1	0	0		
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1	0	1		
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1	0	0		
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1	0	0		
117	Резервное время	1	0	0		

118	Резервное время	1	0	0		
119	Резервное время	1	0	0		
120	Резервное время	1	0	0		
121	Резервное время	1	0	0		
122	Резервное время	1	0	0		
123	Резервное время	1	0	0		
124	Резервное время	1	0	0		
125	Резервное время	1	0	0		
126	Резервное время	1	0	0		
127	Резервное время	1	0	0		
128	Резервное время	1	0	0		
129	Резервное время	1	0	0		
130	Резервное время	1	0	0		
131	Резервное время	1	0	0		
132	Резервное время	1	0	0		
133	Резервное время	1	0	0		
134	Резервное время	1	0	0		
135	Резервное время	1	0	0		
136	Резервное время	1	0	0		
137	Резервное время	1	0	0		
138	Резервное время	1	0	0		
139	Резервное время	1	0	0		
140	Резервное время	1	0	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		140	0	36.5		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
<i>1.</i>	<i>Знать (понимать)</i>
1.1	Понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации
1.2	Наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей
1.3	Понимание основных принципов дискретизации различных видов информации
1.4	Понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки
1.5	Знание функциональные возможности инструментальных средств среды разработки
1.6	Владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними
1.7	Понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах
1.8	Владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа
<i>2.</i>	<i>Уметь</i>

2.1	Умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде
2.2	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
2.3	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
2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов
2.5	Умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы 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
2.6	Умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения
2.7	Умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)
2.8	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

2.9	Умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных
2.10	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
2.11	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, 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
2.12	Умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива; 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); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; умение использовать средства отладки программ в среде программирования

2.13	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы
2.14	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Цифровая грамотность
1.1	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных
1.2	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
1.3	Файловая система. Поиск в файловой системе. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов
1.4	Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи
1.5	Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA
1.6	Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга
2	Теоретические основы информатики
2.1	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева
2.2	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона
2.3	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 Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы

	счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления
2.4	Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления
2.5	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объема текстовых сообщений
2.6	Кодирование изображений. Оценка информационного объема графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования
2.7	Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. 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. Канонические формы логических выражений
2.8	Совершенные дизъюнктивные конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности
2.9	Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме
2.10	Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).
2.11	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»
2.12	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
2.13	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)
2.14	Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира
2.15	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии
2.16	Средства искусственного интеллекта. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Нейронные сети
3	Алгоритмы и программирование
3.1	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений
3.2	Оценка сложности вычислений. Время работы и объем 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

3.3	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат
3.4	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»
3.5	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики
3.6	Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. 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). Использование стандартной библиотеки языка программирования
3.7	Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов
3.8	Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. 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
3.9	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
3.10	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. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве
3.11	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
3.12	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста
3.13	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных
3.14	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры
3.15	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
3.16	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации
3.17	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
4	Информационные технологии
4.1	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
4.2	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. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц
4.3	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
4.4	Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания
4.5	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
4.6	Текстовый процессор. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Информатика (в 2 частях); 10 класс. углубленное обучение Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Информатика (в 2 частях); 11 класс. углубленное обучение Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Методическое пособие для учителя: <http://files.lbz.ru/pdf/mpPolyakov10-11fgos.pdf>;
2. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>
3. Решений задач по программированию: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666>
4. Материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещённые на сайте материалы, размещенные на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>;

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по программированию: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666>
2. Комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
3. Сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.
4. Образовательная платформа Якласс: <https://www.yaklass.ru>
5. Российская электронная школа: <https://resh.edu.ru>
6. Образовательный портал SkySmart: <https://skysmart.ru/>
7. Яндекс.Учебник: <https://education.yandex.ru>