МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО

Подписан цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО
DN: C=RU, S=Тюменская область, STREET="ул. Ставропольская, д. 137", L=Тюмень, T=Директор, O="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО", ОГРН=1237200005668, СНИЛС=07531237145, ИНН ЮЛ=7203553998, ИНН=720305910528, E=school95tmn@88772.ru, G=Елена Михайловна, SN=Черякова, CN="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО"
Основание: Я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Расположение:
Дата: 2026.09.01 23:52:55+05'00'
Foxit PDF Reader Версия: 12.1.2

Приложение 1 к приказу
№ 426-ОД от 01.09.2026

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 95 города Тюмени имени Константина Дмитриевича Ушинского

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет	Информатика
Класс	10 – 11
Количество часов в год	136 часа (в каждом классе)
Количество часов в неделю	4 часа (в каждом классе)

Тюмень
2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс информатики для уровня среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения

информационно-коммуникационных технологий, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углубленного уровня изучения учебного предмета «Информатика» ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данного учебного предмета;

наличие представлений о данном учебном предмете 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 потенциал реализуется через следующие формы: привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, использование воспитательных возможностей содержания раздела через подбор соответствующих упражнений; использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.

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. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Алгоритмы и программирование

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.

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

Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.

Информационные технологии

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

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

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

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

11 КЛАСС

Теоретические основы информатики

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ (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 учебных предметов;

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			Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Цифровая грамотность						
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6			Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены. Описывать составные части и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем. Характеризовать компьютеры разных поколений. Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники. Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники. Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные	

					технологии или технологии распределённых вычислений. Характеризовать роботизированные производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях	
1.2	Программное обеспечение	6			Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами. Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения. Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач. Называть основные правонарушения, имеющие место в области использования программного обеспечения, и ответственность за них, предусмотренную законодательством РФ. Практические работы: 1. Инсталляция и деинсталляция программ	

1.3	Компьютерные сети	5			Пояснять принципы построения компьютерных сетей. Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей. Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями. Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети. Применять программное обеспечение для проверки работоспособности сети. Практические работы: 1. Сетевое администрирование	
1.4	Информационная безопасность	7		2	Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации». Формулировать основные правила информационной безопасности. Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной безопасности. Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование. Предотвращать несанкционированный доступ к личной конфиденциальной информации, хранящейся на	

					персональном компьютере, мобильных устройствах. Практические работы: 1. Антивирусные программы. 2. Шифрование данных	
Итого по разделу		24				
Раздел 2. Теоретические основы информатики						
2.1	Представление информации в компьютере	19		2	Пояснять сущность понятий «информация», «данные», «знания». Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте). Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров. Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов. Кодировать и декодировать сообщения с использованием равномерных и неравномерных кодов. Строить префиксные коды. Классифицировать системы счисления. Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и	

					шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления. Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц. Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках. Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета. Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи. Практические работы: 1.Дискретизация графической информации. 2.Дискретизация звуковой информации	

2.2	Основы алгебры логики	14		1	Приводить примеры элементарных и составных высказываний. Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств. Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции. Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики. Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение по логической схеме. Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению. Практические работы: 1.Построение	

					и анализ таблиц истинности в табличном процессоре	
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа. Характеризовать беззнаковые и знаковые данные. Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами в процессоре. Применять побитовые логические операции. Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел. Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами. Практические работы: 1.Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел	
Итого по разделу		40				
Раздел 3. Алгоритмы и программирование						
3.1	Введение в программирование	16		0.5	Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные	

					данные для известного результата. Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры. Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя. Выделять этапы решения задачи на компьютере. Пояснять сущность выделенных этапов. Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования. Составлять документацию на программу. Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы. Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах. Практические работы: 1.Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики. 2.Решение задач методом перебора. 3.Обработка данных, хранящихся в файлах	

3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм. Пояснять сущность рекурсивного алгоритма. Находить рекурсивные объекты в окружающем мире. Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма. Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей. Применять модульный принцип при разработке программ. Практические работы: 1. Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования. 2. Разработка подпрограмм. 3. Рекурсивные подпрограммы. 4.Модульный принцип построения программ	
3.3	Численные методы	5		3	Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближённым решениями вычислительных задач. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое	

					вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной. Практические работы: 1. Численное решение уравнений. 2. Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур. 3. Поиск максимума (минимума) функции	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	Использовать встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных данных на выбранном языке программирования. Преобразовывать числа в символьную строку и обратно. Практические работы: 1. Посимвольная обработка строк. 2. Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования. 3. Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию	
3.5	Алгоритмы обработки массивов	10		3.5	Приводить примеры одномерных и двумерных массивов. Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих	

					использование массивов. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования. Разрабатывать программы для решения простых задач анализа данных. Практические работы: 1. Заполнение массива. 2. Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности). 3. Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве. 4. Линейный поиск заданного значения в массиве. 5. Простые методы сортировки массива. 6. Быстрая сортировка массива. 7. Двоичный поиск. 8. Обработка матриц. 9. Анализ данных	
Итого по разделу		44				
Раздел 4. Информационные технологии						
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа. Применять правила цитирования источников и	

					оформления библиографических ссылок. Принимать участие в коллективной работе над документом. Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов. Практические работы: 1. Вёрстка документов с математическими формулами. 2. Многостраничные документы. 3. Коллективная работа с документами	
4.2	Анализ данных	8		3	Приводить примеры задач анализа данных. Пояснять на примерах последовательность решения задач анализа данных. Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц. Использовать сортировку и фильтры. Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных. Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц. Практические работы: 1. Анализ данных с помощью электронных таблиц. 2. Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами	

					редактора электронных таблиц. 3. Подбор линии тренда, прогнозирование. 4. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. 5. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	
Итого по разделу		14				
Резервное время		14				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Теоретические основы информатики						
1.1	Информация и информационные процессы	10		2.5	Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации. Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы. Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками. Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов. Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления. Практические работы: 1. Сжатие данных с помощью алгоритма RLE. 2. Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана. 3. Сжатие данных с	

					потерями (алгоритмы JPEG, MP3). 4. Помехоустойчивые коды	
1.2	Моделирование	8		2	Определять понятия «модель», «моделирование». Классифицировать модели по заданному основанию. Определять цель моделирования в конкретном случае. Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа. Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира. Строить дерево перебора вариантов. Характеризовать игру как модель некоторой ситуации. Давать определение выигрышной стратегии. Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева или в табличной форме. Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного	

					интеллекта. Практические работы: 1. Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией. 2. Средства искусственного интеллекта	
Итого по разделу		18				
Раздел 2. Алгоритмы и программирование						
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма», «эффективность алгоритма». Приводить примеры эффективных алгоритмов. Составлять программы для машины Тьюринга. Использовать нормальные алгорифмы Маркова. Давать оценку сложности известных алгоритмов. Практические работы: 1.Составление простой программы для машины Тьюринга	
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28		10	Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне. Пояснять принципы обработки многоразрядных целых чисел и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования. Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных. Выполнять простой анализ	

					текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений. Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки и очереди для решения алгоритмических задач. Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных. Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации. Практические работы: 1. Поиск простых чисел в заданном диапазоне. 2. Реализация вычислений с многоразрядными числами. 3. Построение алфавитночастотного словаря для заданного ьтекста. 4. Анализ текста на естественном языке. 5. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. 6. Использование очереди. 7. Использование деревьев для вычисления арифметических выражений. 8. Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм	

					Дейкстры). 9. Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования. 10. Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования. 11. Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		4.5	Пояснять основные принципы объектно-ориентированного программирования. Проектировать и использовать простые классы объектов. Проектировать иерархии классов для описания предметной области. Разрабатывать программы с графическим интерфейсом. Изучать второй язык программирования. Практические работы: 1. Использование готовых классов в программе. 2. Разработка простой программы с использованием классов. 3. Разработка класса, использующего инкапсуляцию. 4. Разработка иерархии классов. 5. Разработка программы с графическим интерфейсом	
Итого по разделу		50				
Раздел 3. Информационные технологии						

3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	Выделять этапы компьютерноматематического моделирования и реализовывать их с помощью программного обеспечения. Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных задач с помощью компьютеров. Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей. Обрабатывать результаты эксперимента. Практические работы: 1. Моделирование движения. 2. Моделирование биологических систем. 3. Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло. 4. Обработка результатов эксперимента	
3.2	Базы данных	10		4	Характеризовать базу данных как модель предметной области. Проектировать многотабличную базу данных. Осуществлять ввод и редактирование данных. Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе данных. Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления базами данных.	

					Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL. Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляционных баз данных в сравнении с реляционными. Практические работы: 1. Работа с готовой базой данных. 2. Разработка многотабличной базы данных. 3. Запросы к многотабличной базе данных. 4. Управление данными с помощью языка SQL	
3.3	Веб-сайты	14		4	Пояснять принципы технологии «клиент – сервер» на примере взаимодействия браузера и веб-сервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript. Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет. Практические работы: 1. Создание текстовой веб-страницы. 2. Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео). 3. Оформление страницы с помощью каскадных	

					таблиц стилей. 4. Использование сценариев на языке JavaScript	
3.4	Компьютерная графика	8		3.5	Выполнять общую коррекцию цифровых изображений. Применять инструменты графического редактора к отдельным областям изображения. Строить многослойные изображения с использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения. Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора. Практические работы: 1. Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета). 2. Ретушь цифровых фотографий. 3. Многослойные изображения. 4. Анимированные изображения. 5. Векторная графика	
3.5	3D-моделирование	8		3	Пояснять принципы построения трёхмерных моделей. Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей. Размещать на	

					виртуальной сцене источники освещения и камеры. Приводить примеры использования технологий виртуальной и дополненной реальности. Практические работы: 1. Создание простых трёхмерных моделей. 2. Сеточные модели. 3. Рендеринг	
Итого по разделу		48				
Резервное время		20				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36.5		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	План	Факт			
1	03.09		Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены.	https://m.edsoo.ru/CDS07FZIH
2	03.09		Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	Характеризовать компьютеры разных поколений. Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники.	https://m.edsoo.ru/4P3NA492H
3	05.09		Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники. Пояснять	https://m.edsoo.ru/OYWKB3FCY

				сущность параллельных вычислений.	
4	**05.09**		Автоматическое выполнение программы процессором	Характеризовать роботизированные производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях	https://m.edsoo.ru/Q7PPNKKNJ
5	**10.09**		Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	Описывать составные части и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем.	https://m.edsoo.ru/0EEPU9XZM
6	**10.09**		Современные компьютерные технологии	Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений.	https://m.edsoo.ru/ALDEXFU8W
7	**12.09**		Программное обеспечение компьютеров, компьютерных	Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями,	https://m.edsoo.ru/FV01UDPU4

			систем и мобильных устройств	файловыми менеджерами.	
8	**12.09**		Системное программное обеспечение. Операционные системы	Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения.	https://m.edsoo.ru/40RW2NT2Q
9	**17.09**		Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач.	https://m.edsoo.ru/6NYUZLBEM
10	**17.09**		Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	Практические работы: 1. Инсталляция и деинсталляция программ	https://m.edsoo.ru/F06KMV9HO
11	**19.09**		Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач.	https://m.edsoo.ru/2GG4H5WE5

12	**19.09**		Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	Называть основные правонарушения, имеющие место в области использования программного обеспечения, и ответственность за них, предусмотренную законодательством РФ.	https://m.edsoo.ru/ZSHTK9R2R
13	**24.09**		Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	Пояснять принципы построения компьютерных сетей. Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей.	https://m.edsoo.ru/UP2LZYRR5
14	**24.09**		Сеть Интернет	Применять программное обеспечение для проверки работоспособности сети.	https://m.edsoo.ru/BUKD6H662
15	**26.09**		Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями.	https://m.edsoo.ru/B85T9GBUN

16	**26.09**		Сетевое администрирование	Практические работы: 1. Сетевое администрирование	https://m.edsoo.ru/W9QQKTKUQ
17	**01.10**		Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети.	https://m.edsoo.ru/G3N7WU91L
18	**01.10**		Информационная безопасность	Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации». Формулировать основные правила информационной безопасности.	https://m.edsoo.ru/UKK8RFKUA
19	**03.10**		Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной безопасности.	https://m.edsoo.ru/Z196J96WA
20	**03.10**		Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	Практические работы: 1. Антивирусные программы	https://m.edsoo.ru/2MU0RPFZW

21	**08.10**		Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	Предотвращать несанкционированный доступ к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах.	https://m.edsoo.ru/3762V5S53
22	**08.10**		Шифрование данных	Практические работы: 2. Шифрование данных	https://m.edsoo.ru/5HBM1MNPS
23	**10.10**		Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование.	https://m.edsoo.ru/NONXTMTGC
24	**10.10**		Практическая работа по теме "Шифрование данных"	Практические работы: 2. Шифрование данных	https://m.edsoo.ru/W05DBEAHK
25	**15.10**		Контрольная работа по теме: «Цифровая грамотность»	Решение заданий с развернутым ответом	

26	**15.10**		Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	Пояснять сущность понятий «информация», «данные», «знания».	https://m.edsoo.ru/KKH0VPY8T
27	**17.10**		Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров. Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов.	https://m.edsoo.ru/1UXPVOKAR
28	**17.10**		Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	Кодировать и декодировать сообщения с использованием равномерных и неравномерных кодов. Строить префиксные коды.	https://m.edsoo.ru/2RN2VP5UY

29	**22.10**		Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте).	https://m.edsoo.ru/R5NZP0DAM
30	**22.10**		Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте).	https://m.edsoo.ru/XT1VEDUDE
31	**24.10**		Системы счисления	Классифицировать системы счисления. Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.	https://m.edsoo.ru/8VE5V1SFV

32	**24.10**		Перевод чисел из одной системы счисления в другую	Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.	https://m.edsoo.ru/YZ9H2ALXL
33	**05.11**		Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.	https://m.edsoo.ru/FO2E2DBV6
34	**05.11**		Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.	https://m.edsoo.ru/IGDVA9SGD
35	**07.11**		Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.	https://m.edsoo.ru/LX92H6UIO
36	**07.11**		Арифметические операции в позиционных системах счисления	Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и	https://m.edsoo.ru/MH6ZNN4XX

				шестнадцатеричной системах счисления.	
37	**12.11**		Троичная уравновешенная система счисления	Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.	https://m.edsoo.ru/BJ1Z3E4YS
38	**12.11**		Двоично-десятичная система счисления	Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.	https://m.edsoo.ru/W6YFFD1CM
39	**14.11**		Кодирование текстов	Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц. Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках.	https://m.edsoo.ru/85PJ7KP5T
40	**14.11**		Растровое кодирование изображений	Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета.	https://m.edsoo.ru/ZJ1X9S61P

				Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета.	
41	**19.11**		Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	Практические работы: 1.Дискретизация графической информации.	https://m.edsoo.ru/NZE9X44SI
42	**19.11**		Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета.	https://m.edsoo.ru/9ZTZBZI4J
43	**21.11**		Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи.	https://m.edsoo.ru/CG4SSYIAG

44	**21.11**		Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	Практические работы: 2.Дискретизация звуковой информации	https://m.edsoo.ru/RSQ2WIEUJ
45	**26.11**		Основы алгебры логики	Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств. Проводить анализ таблиц истинности.	https://m.edsoo.ru/KB7YAOUZR
46	**26.11**		Логические операции. Таблицы истинности	Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств. Проводить анализ таблиц истинности.	https://m.edsoo.ru/5YX5UNS75
47	**28.11**		Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	Приводить примеры элементарных и составных высказываний. Различать высказывания и предикаты.	https://m.edsoo.ru/DL66JCD8M
48	**28.11**		Практическая работа по теме «Построение и	Практические работы: 1.Построение и анализ	https://m.edsoo.ru/5519KLUH8

			анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	таблиц истинности в табличном процессоре	
49	**03.12**		Логические операции и операции над множествами	Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции.	https://m.edsoo.ru/UAZ4JF466
50	**03.12**		Логические операции и операции над множествами	Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции.	https://m.edsoo.ru/EQ1D7V7DT
51	**05.12**		Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования	Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять	https://m.edsoo.ru/F2ADGUMRA

			логических выражений	эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики	
52	**05.12**		Логические уравнения и системы уравнений	Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики	https://m.edsoo.ru/4LLNS3VNG
53	**10.12**		Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	. Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений.	https://m.edsoo.ru/491YOOXBS

54	**10.12**		Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	. Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений.	https://m.edsoo.ru/FU5ISBD59
55	**12.12**		Логические элементы в составе компьютера	Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение по логической схеме.	https://m.edsoo.ru/FJWV9VR9M
56	**12.12**		Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение по логической схеме.	https://m.edsoo.ru/RFYE1IA1J

57	**17.12**		Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению.	https://m.edsoo.ru/BC2CBFQZU
58	**17.12**		Микросхемы и технология их производства	Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению.	https://m.edsoo.ru/G6GAVB3D0
59	**19.12**		Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа.	https://m.edsoo.ru/IXLRU8ZU4
60	**19.12**		Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	Характеризовать беззнаковые и знаковые данные. Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и	https://m.edsoo.ru/OFZEI3VFR

				вещественными числами в процессоре.	
61	**24.12**		Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	Применять побитовые логические операции. Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.	https://m.edsoo.ru/YFPSYSUSW
62	**24.12**		Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	Применять побитовые логические операции. Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.	https://m.edsoo.ru/HGUFCRDKS
63	**26.12**		Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	Применять побитовые логические операции. Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.	https://m.edsoo.ru/80KOOKD1F
64	**26.12**		Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами.	https://m.edsoo.ru/53I773CKU

65	**14.01**		Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	Практические работы: 1.Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел	https://m.edsoo.ru/FM0O3T4J8
66	**14.01**		Контрольная работа по теме: «Теоретические основы информатики»	Решение задач с развернутым ответом	
67	**16.01**		Анализ алгоритмов	Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата. Составлять документацию на программу.	https://m.edsoo.ru/IBLT792MB
68	**16.01**		Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные	Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя.	https://m.edsoo.ru/R0T5RZCM9

			средства: транслятор, отладчик, профилировщик	Выделять этапы решения задачи на компьютере.	
69	**21.01**		Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры.	https://m.edsoo.ru/Q2UVQIJY7
70	**21.01**		Методы отладки программ	Пояснять сущность выделенных этапов. Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования.	https://m.edsoo.ru/MN3HU4FKQ
71	**23.01**		Типы переменных в языке программирования	Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять	https://m.edsoo.ru/TJ965G8F9

				возможные исходные данные для известного результата. Составлять документацию на программу.	
72	**23.01**		Обработка целых чисел	Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы.	https://m.edsoo.ru/D84SSWQGF
73	**28.01**		Обработка вещественных чисел	Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы.	https://m.edsoo.ru/DWAC3VBT3
74	**28.01**		Случайные и псевдослучайные числа	Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах.	https://m.edsoo.ru/PXWZX2CC6

75	**31.01**		Ветвления. Сложные условия	Практические работы: 1.Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики.	https://m.edsoo.ru/CTTPTWB96
76	**31.01**		Циклы с условием	Практические работы: 1.Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики.	https://m.edsoo.ru/TY0T5Y8QW
77	**04.02**		Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	Практические работы: 1.Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций	https://m.edsoo.ru/E4B3FET37

				целочисленной арифметики.	
78	**04.02**		Обработка натуральных чисел с использованием циклов	Практические работы: 2.Решение задач методом перебора.	https://m.edsoo.ru/CUH84DHHO
79	**06.02**		Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	Практические работы: 2.Решение задач методом перебора.	https://m.edsoo.ru/KQAFQ6HKQ
80	**06.02**		Инвариант цикла	Практические работы: 2.Решение задач методом перебора.	https://m.edsoo.ru/VIJHSVDIC
81	**11.02**		Документирование программ	Практические работы: 3.Обработка данных, хранящихся в файлах	https://m.edsoo.ru/AFZLC081N
82	**11.02**		Обработка данных, хранящихся в файлах	Практические работы: 3.Обработка данных, хранящихся в файлах	https://m.edsoo.ru/9M32A1O5T
83	**13.02**		Разбиение задачи на подзадачи	Практические работы: 3.Обработка данных, хранящихся в файлах	https://m.edsoo.ru/00EOI8V7F
84	**13.02**		Использование стандартной библиотеки языка	Разбивать задачу на подзадачи. Использовать	https://m.edsoo.ru/51R9T4MJK

			программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей. Практические работы: 1. Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования.	
85	**18.02**		Подпрограммы (процедуры и функции)	Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм.	https://m.edsoo.ru/QDFZXIZNA
86	**18.02**		Подпрограммы (процедуры и функции)	Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм.	https://m.edsoo.ru/N1KUL4SWE
87	**20.02**		Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	Практическая работа: 2. Разработка подпрограмм.	https://m.edsoo.ru/SWDX3Z91J

88	**20.02**		Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	Пояснять сущность рекурсивного алгоритма. Находить рекурсивные объекты в окружающем мире. Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма.	https://m.edsoo.ru/GKZY59X7B
89	**25.02**		Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	Практическая работа: 3. Рекурсивные подпрограммы.	https://m.edsoo.ru/Y5AVNB9QV
90	**25.02**		Модульный принцип построения программ	Применять модульный принцип при разработке программ.	https://m.edsoo.ru/MAT4D3MB6
91	**27.02**		Численные методы	Практическая работа: 4.Модульный принцип построения программ	https://m.edsoo.ru/ZAK95AA5D
92	**27.02**		Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	Практическая работа: 4.Модульный принцип построения программ	https://m.edsoo.ru/URWB7XSMQ
93	**04.03**		Использование дискретизации в	Пояснять принципы работы численных методов, разницу	https://m.edsoo.ru/7QP541UWR

			вычислительных задачах	между точным и приближённым решениями вычислительных задач.	
94	**04.03**		Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	Практическая работа: 1. Численное решение уравнений.	https://m.edsoo.ru/8H4ENJ7PH
95	**06.03**		Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	Практическая работа: 3. Поиск максимума (минимума) функции	https://m.edsoo.ru/7CM1E00SM
96	**06.03**		Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной.	https://m.edsoo.ru/ZK756B1OR

97	**11.03**		Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	Практические работы: 2. Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур.	https://m.edsoo.ru/W2Z3JDCC5
98	**11.03**		Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	Практические работы: 2. Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур.	https://m.edsoo.ru/G09MIAFFC
99	**13.03**		Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	Практические работы: 1. Посимвольная обработка строк.	https://m.edsoo.ru/KX48SQDQP
100	**13.03**		Генерация слов в заданном алфавите	Использовать встроенные функции языка программирования	https://m.edsoo.ru/9TUPAGXNE

				для обработки символьных строк.	
101	**18.03**		Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	Практические работы: 2. Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования	https://m.edsoo.ru/4ITBNNC5B
102	**18.03**		Обобщённые характеристики массива	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных данных на выбранном языке программирования.	https://m.edsoo.ru/0YZ6SSYYM
103	**20.03**		Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	Преобразовывать числа в символьную строку и обратно.	https://m.edsoo.ru/LABG8NIAV
104	**20.03**		Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	Практическая работа3. Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию	https://m.edsoo.ru/3MZUG6WRV

105	**25.03**		Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	Практические работы: 1. Заполнение массива.	https://m.edsoo.ru/W53WDCPMQ
106	**25.03**		Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	Практическая работа 2. Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности).	https://m.edsoo.ru/N4WM6NBOD
107	**27.03**		Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	Практическая работа 3. Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве.	https://m.edsoo.ru/9I4RE1Z6C
108	**27.03**		Двумерные массивы (матрицы)	Приводить примеры одномерных и двумерных массивов. Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих	https://m.edsoo.ru/7TJ93IO86

				использование массивов.	
109	**01.04**		Алгоритмы обработки матриц	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования.	https://m.edsoo.ru/XPVCLUAQU
110	**01.04**		Решение задач анализа данных	Разрабатывать программы для решения простых задач анализа данных	https://m.edsoo.ru/PNW9G1YJF
111	**03.04**		Средства текстового процессора	Практическая работа 4. Линейный поиск заданного значения в массиве.	https://m.edsoo.ru/EZ67WEGZT
112	**03.04**		Компьютерная вёрстка текста	**Практические работы** 5. Простые методы сортировки массива. 6. Быстрая сортировка массива.	https://m.edsoo.ru/0X4NRRM9R
113	**08.04**		Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	Практические работы 7. Двоичный поиск. 8. Обработка матриц. 9. Анализ данных	https://m.edsoo.ru/29IIP5IF7

114	**08.04**		Контрольная работа по теме: «Алгоритмы и программирование»	Решение задач с развернутым ответом	
115	**10.04**		Инструменты рецензирования	Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа.	https://m.edsoo.ru/HVZOMBBZ1
116	**10.04**		Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	Практические работы: 1. Вёрстка документов с математическими формулами	https://m.edsoo.ru/5KSWK3USV
117	**15.04**		Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	Практическая работа: 2. Многостраничные документы.	https://m.edsoo.ru/PSEMOK5FA
118	**15.04**		Анализ данных. Большие данные	Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок.	https://m.edsoo.ru/SISH004DY

119	**17.04**		Машинное обучение	Принимать участие в коллективной работе над документом.	https://m.edsoo.ru/4QQ6LLF9Z
120	**17.04**		Анализ данных с помощью электронных таблиц	Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов.	https://m.edsoo.ru/MPMJ7NWH4
121	**22.04**		Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	Практическая работа: 3. Коллективная работа с документами	https://m.edsoo.ru/07PRYQ2YV
122	**22.04**		Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	Практические работы: 1. Анализ данных с помощью электронных таблиц. 2. Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц.	https://m.edsoo.ru/BEGWQZJL3
123	**24.04**		Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор	Практическая работа 3. Подбор линии тренда, прогнозирование.	https://m.edsoo.ru/LP48TOLWO

			линии тренда, прогнозирование"		
124	**24.04**		Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	Практическая работа 4. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.	https://m.edsoo.ru/HNS13RRJQ
125	**29.04**		Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	Практическая работа 5. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	https://m.edsoo.ru/STQFNZ7BE
126	**29.04**		Контрольная работа по теме: «Информационные технологии»	Решение задач с развернутым ответом	
127	**01.05**		Повторение пройденного материала	Приводить примеры задач анализа данных. Пояснять на примерах последовательность решения задач анализа данных.	https://m.edsoo.ru/4L3CE4K2Z

128	**01.05**		Итоговая контрольная работа	Решение задач с развернутым ответом	https://m.edsoo.ru/7ENSDK75J
129	**06.05**		Повторение пройденного материала	Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц. Использовать сортировку и фильтры.	https://m.edsoo.ru/3OHWTOEO9
130	**06.05**		Повторение пройденного материала	Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных. Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц.	https://m.edsoo.ru/T1CLQHRIV
131	**08.05**		Повторение пройденного материала		https://m.edsoo.ru/1F185Q365
132	**08.05**		Повторение пройденного материала		https://m.edsoo.ru/33J8ONXY3

133	**13.05**		Повторение пройденного материала		https://m.edsoo.ru/UU84SGBDO
134	**13.05**		Повторение пройденного материала		
135	**15.05**		Повторение пройденного материала		https://m.edsoo.ru/ZGNDV8DFG
136	**15.05**		Повторение пройденного материала		https://m.edsoo.ru/ZY5EPBTLO
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			136		

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**
1.	*Знать (понимать)*
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
2.	*Уметь*
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 P-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления
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 объёма текстовых сообщений
2.6	Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объёма 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 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
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

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

В обучении информатике в целях текущего оценивания чаще всего используют устный опрос, письменный опрос, тематическую контрольную или практическую работу. Во всех видах оценивания предметных результатов по информатике предпочтение отдается *тестовым формам представления заданий* из-за их компактного формата, возможности многократного использования в бумажном и электронном виде и оперативности применения.

Устный опрос может использоваться на уроке многократно, после каждого нового блока темы. К устному опросу заранее готовятся критерии получения баллов и перевод набранных баллов в отметку. Получение 50% баллов от максимально возможного соответствует нижней границе для получения отметки «3», для получения отметки «4» должно быть набрано не менее 60% баллов, для получения отметки «5» необходимо получить более 80% баллов.

Обучающиеся должны быть проинформированы о критериях накопления баллов и правилах их перевода в отметку.

Письменный опрос дает возможность охватить всех обучающихся, оценить и скорректировать не только освоение теории, но и вычислительные навыки, позволяет ученику работать в собственном темпе и менять последовательность выполнения заданий. Используется в текущем контроле, то есть в процессе обучения. Важно сразу проверить правильность выполнения заданий, чтобы у обучающихся не сформировались ложные знания. Письменный опрос может использоваться на уроке многократно, после каждого нового блока по изучаемой теме. К нему заранее готовятся критерии получения баллов и шкала перевода набранных баллов в отметку (такие же, как при устном опросе). Критерии получения баллов и перевод набранных баллов в отметку всегда указываются в инструкции перед заданием. Обучающиеся должны понимать критерии накопления баллов и правила их перевода в отметку.

Тест – это совокупность стандартизированных заданий, по результатам выполнения которых судят о знаниях, умениях и навыках обучающегося. Тестирование позволяет оперативно выявить пробелы в знаниях и умениях обучающихся и скорректировать их на начальном этапе изучения темы.

Тестирование используют для проверки теоретических знаний, вычислительных навыков и практических умений, а также функциональной грамотности обучающихся. Тесты можно применять как текущем, так и итоговом оценивании предметных и метапредметных результатов.

При подготовке или отборе материала для тестов следует помнить, что задания, входящие в тест для текущей проверки усвоения нового материала, должны проверять все изучаемые на уроке дидактические единицы (подробно, все изученное). Задания в таком тесте целесообразно выстраивать последовательно по усложнению мыслительных или деятельностных операций или же в соответствии с логикой изложения материала в используемом учебнике (учебном пособии), затрагивая в большей мере репродуктивный (способность воспроизвести и объяснить) и продуктивный (применить в знакомой или немного измененной ситуации) уровни усвоения содержания обучения. Соотношение проверяемых предметных и метапредметных результатов в тестах для текущей проверки немного больше в пользу предметных, поскольку процесс обучения, в ходе которого и идет формирование знаниевой основы будущих компетенций, не завершен – он продолжается.

Для подготовки итоговых тестов выбирают задания, проверяющие наиболее значимые дидактические единицы по теме (фактически предметные результаты деятельности). Задания должны относиться в большей мере к продуктивному и творческому (функциональному) уровню усвоения материала. Соотношение проверяемых предметных и метапредметных результатов немного больше в пользу метапредметных.

При комплектации теста заданиями их можно группировать по виду. Например, сначала идут задания с выбором ответа, затем с открытой формой ответа (кратким ответом, затем с развернутым) либо другого вида. Таким образом, тест будет разбит на несколько блоков с одинаковым видом заданий с небольшой инструкцией-предупреждением перед каждым блоком. Это делается для того, чтобы обучающиеся постепенно меняли вид деятельности при тестировании, не путались с разными видами заданий. Другой способ наполнения формирующего тестирования заданиями – в соответствии с логикой изложения материала в используемом учебнике (учебном пособии).

В случае использования достаточно объемного теста, рассчитанного на весь урок, при переводе набранных баллов в отметку по предмету используют подсчет процентного соотношения правильных и неправильных ответов, при этом:

85–100% правильных ответов – **отметка «5»;**

65–84% правильных ответов – **отметка «4»;**

55–64% правильных ответов – **отметка «3»;**

<55% правильных ответов – **отметка «2».**

Контрольная работа – наиболее традиционный способ контроля знаний и умений, содержащий задания, выполняемые обучающимися. В процессе проверки контрольной работы учитель имеет возможность проконтролировать ход мыслей и действий обучающегося. Возможность помимо ответа проверить ход решения позволяет осуществить последующую коррекцию неточностей и отработать неосвоенный материал. Поскольку контрольная работа предполагает оценивание правильности выполняемых действий, она требует продолжительного времени не только на выполнение, но и на проверку. Поэтому контрольную работу следует использовать по завершении изучения темы целиком, а не отдельных подтем/блоков, изучаемых на уроках. Для контрольной работы отбирается самый значимый материал темы, имеющийся в предметных результатах, в связке с метапредметными умениями.

Рекомендуем следующие критерии для перевода общей суммы начисленных баллов за контрольную работу в отметку по пятибалльной шкале:

Отметка «5» ставится при условии, если обучающийся набрал не менее 80% от общего числа баллов.

Отметка «4» ставится при условии, если обучающийся набрал не менее 60% от общего числа баллов.

Отметка «3» ставится при условии, если обучающийся набрал не менее 50% от общего числа баллов.

Отметка «2» ставится при условии, если обучающийся набрал менее 50% от общего числа баллов.

Практическая работа проводится на завершающем этапе изучения материала по отдельной теме, связанной с формированием навыков работы с различным программным обеспечением. Практическая работа, как правило, выполняется индивидуально. По информатике практические работы выполняются с использованием соответствующего программного обеспечения, например, подготовка текстового или графического документа по шаблону, использование калькулятора или электронных таблиц для проведения расчетов и пр. Чтобы выполнить практическую работу, надо изучить среду и инструменты для работы. Поэтому в основной школе сначала используют

практические упражнения. Практическое упражнение – это кратковременная деятельность на отработку определенных навыков с использованием программного обеспечения. После этого ученикам предлагается практическая работа, состоящая из заданий на применение умений, отработанных при выполнении практических упражнений.

В условиях, когда на учебный предмет отведен один час в неделю, оптимальное решение состоит в том, чтобы использовать кратковременные практические упражнения на отработку отдельных навыков, а в конце изучения темы – проверить все освоенные навыки в практической работе. Практические упражнения могут выполняться в режиме синхронной работы учителя и обучающихся в классе или быть предложены в качестве домашнего задания.

Критерии оценивания практических упражнений должны быть предельно просты и понятны обучающимся. Например, за выполнение каждого практического шага можно присваивать 1 балл. В упражнениях, состоящих более чем из 5 шагов, можно корректировать критерии, присваивая 1 балл за 2–3 шага. При таком подходе количество полученных баллов будет соответствовать получаемой отметке.

Перед выполнением практических упражнений и практических работ обучающиеся должны быть проинформированы о критериях получения и перевода баллов в отметку.

Кейс («ситуационное задание» с альтернативными решениями) представляет собой описание определенной проблемной ситуации, подготовленной для образовательных целей. С помощью кейса формируются навыки анализа информации, ее обобщения, выявления и формулирования проблемы и выработки различных альтернатив ее решения. Кейсы можно использовать как для обучения, так и для диагностики функциональной грамотности или компетенций в определенной сфере. В курсе информатики на уровне основного общего образования присутствуют темы, которые лучше всего осваиваются с применением кейсов. Например, в тематическом разделе «Цифровая грамотность» есть предметный результат: «соблюдать сетевой этикет, базовые нормы информационной этики и права при работе с приложениями на любых устройствах и в сети Интернет, выбирать безопасные стратегии поведения в сети».

С использованием кейса можно изучать новый материал и одновременно диагностировать его усвоение. При подготовке ситуаций кейса следует сразу ориентироваться на заданные уровни сформированности функциональной грамотности.

К первому уровню относятся задания кейса, в которых анализируется ситуация и ее решение. Ученику требуется определить, подходит ли это решение, возможно ли использовать более рациональное решение.

Ко второму уровню относятся задания кейса, в которых проблема определена в явном виде. Обучающемуся надо самостоятельно найти решение проблемы и обосновать его.

К третьему уровню относятся кейсы с описанием ситуации, где надо явно сформулировать проблему, а затем найти ее решение, возможно, не одно. В условиях ограниченного времени на изучение информатики на базовом уровне возможно интегративное использование кейсов. Выполнение кейса соответствующего уровня (первого, второго или третьего) будет соответствовать выставляемой отметке (соответственно, **отметке «3», «4»** или **«5»**).

Контрольные мероприятия по информатике в 10 классе

Четверть	Количество:		Контрольные мероприятия (количество)								
	недель	часов	контрольных работ	практических работ	лабораторных работ	развитие речи	диктанты	сочинения	изложения	тесты	другие (зачет)
1 четверть	8	32		1							
2 четверть	8	32		4							
3 четверть	11	44		11							
4 четверть	7	28	1	7							
Итого за год	**34**	**136**	**1**	**33**							

Лист корректировки рабочей программы по информатике

Класс	Название раздела, темы	Дата проведения по плану	Причина корректировки	Корректирующие мероприятия	Дата проведения по факту