МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию

Администрация Красносельского района

ГБОУ СОШ №380 Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНА

Педагогическим советом

Протокол №14
от «23» июня 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

№135-од
от «24» июня 2026 г.

Подписано цифровой подписью:
Агунович Ольга Николаевна
Дата: 2026.06.24 14:46:21 +03'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 12487831)

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

Санкт-Петербург 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).

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			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Цифровая грамотность					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6			https://m.edsoo.ru/S7G1C8I4F
1.2	Программное обеспечение	6			https://m.edsoo.ru/O7Y8H0A8P
1.3	Компьютерные сети	5			https://m.edsoo.ru/T9X8U5C5J
1.4	Информационная безопасность	7		2	https://m.edsoo.ru/O5P5Z0J4I
Итого по разделу		24			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	19		2	https://m.edsoo.ru/H8U3V8V0H
2.2	Основы алгебры логики	14		1	https://m.edsoo.ru/B9T2C0L4Q
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	https://m.edsoo.ru/N6J5M6A5R
Итого по разделу		40			
Раздел 3. Алгоритмы и программирование					
3.1	Введение в программирование	16		0.5	https://m.edsoo.ru/P6H3O2G6S
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	https://m.edsoo.ru/C2A0R9P9I
3.3	Численные методы	5		3	https://m.edsoo.ru/U6L0X7F9Y
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	https://m.edsoo.ru/D2W2C0E6B

3.5	Алгоритмы обработки массивов	10		3.5	https://m.edsoo.ru/C9W7W0W7X
Итого по разделу		44			
Раздел 4. Информационные технологии					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	https://m.edsoo.ru/N8G9E1S4M
4.2	Анализ данных	8		3	https://m.edsoo.ru/G2S9B2F0E
Итого по разделу		14			
Резервное время		14			https://m.edsoo.ru/F0J6H3P2Y
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	10		2.5	https://m.edsoo.ru/Q1M9A8Z6B
1.2	Моделирование	8		2	https://m.edsoo.ru/N3Y7O8E0V
Итого по разделу		18			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	https://m.edsoo.ru/F6X7H5P6V
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28		10	https://m.edsoo.ru/L8C7K5R3R
2.3	Основы объектно-ориентированного	16		4.5	https://m.edsoo.ru/Q2S9V4A9E

	программирования				
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	https://m.edsoo.ru/M7K0A8W0T
3.2	Базы данных	10		4	https://m.edsoo.ru/K4S7T2O3X
3.3	Веб-сайты	14		4	https://m.edsoo.ru/H3C1Z0R1E
3.4	Компьютерная графика	8		3.5	https://m.edsoo.ru/E7J3M6K0E
3.5	3D-моделирование	8		3	https://m.edsoo.ru/P3Y6T0G2Z
Итого по разделу		48			
Резервное время		20			https://m.edsoo.ru/R1P8J7D0U
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1				https://m.edsoo.ru/W6Q5T2H4X

2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1				https://m.edsoo.ru/K2Z0N1P4U
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1				https://m.edsoo.ru/H8R4K0K2K
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1				https://m.edsoo.ru/J1E2Q3J5X
5	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1				https://m.edsoo.ru/Y5D7S6Q2I
6	Современные компьютерные технологии	1				https://m.edsoo.ru/P9D8X8G5Y
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1				https://m.edsoo.ru/E8P3U6W1Q
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1				https://m.edsoo.ru/J6K0Y0P7L
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1				https://m.edsoo.ru/N0D7Y7O0F
10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1				https://m.edsoo.ru/J9R4M8L5A
11	Файловые системы. Принципы размещения и именования	1				https://m.edsoo.ru/K8I4E9M3S

	файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов					
12	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1				https://m.edsoo.ru/G6J1Y2T0L
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1				https://m.edsoo.ru/B6O0R8X4Q
14	Сеть Интернет	1				https://m.edsoo.ru/L1H7F0V3V
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1				https://m.edsoo.ru/D3C3Q6F1T
16	Сетевое администрирование	1				https://m.edsoo.ru/X9Q4T3B8N
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1				https://m.edsoo.ru/E1B9G8T3O
18	Информационная безопасность	1				https://m.edsoo.ru/O4H3Z7E0N
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1				https://m.edsoo.ru/X6G4W2L6C
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1		https://m.edsoo.ru/J6H4B1T3F
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита	1				https://m.edsoo.ru/C0Y6J9G8O

	архива					
22	Шифрование данных	1				https://m.edsoo.ru/B8P3F9P6I
23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1				https://m.edsoo.ru/C1L4Y1S4X
24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1		https://m.edsoo.ru/F5L3Q0T3Y
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1				https://m.edsoo.ru/F5I1H6F5Z
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1				https://m.edsoo.ru/W9Y4V1Y5P
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1				https://m.edsoo.ru/U0L2V0E8H
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1				https://m.edsoo.ru/Q9T5B3X9L
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества	1				https://m.edsoo.ru/S5K9N2T1D

	информации					
30	Системы счисления	1				https://m.edsoo.ru/W2F9W3W7K
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1				https://m.edsoo.ru/J7H6D4N5F
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://m.edsoo.ru/J1J3E8W7Q
33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://m.edsoo.ru/Q5C9Q1H7C
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://m.edsoo.ru/S7Y2L4M5M
35	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1				https://m.edsoo.ru/K1Z6K1I4S
36	Троичная уравновешенная система счисления	1				https://m.edsoo.ru/L1V3B7I7J
37	Двоично-десятичная система счисления	1				https://m.edsoo.ru/S8F0P8Z9U
38	Кодирование текстов	1				https://m.edsoo.ru/O9B8G1K0P
39	Растровое кодирование изображений	1				https://m.edsoo.ru/D9V2O4F9H
40	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1		https://m.edsoo.ru/X2U0P5J5M
41	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов.	1				https://m.edsoo.ru/K4Q3Z1U8L

	Трёхмерная графика. Фрактальная графика					
42	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1				https://m.edsoo.ru/P7F5N2K5K
43	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1		https://m.edsoo.ru/R9A9Y9U3K
44	Основы алгебры логики	1				https://m.edsoo.ru/R0R7G8Z2W
45	Логические операции. Таблицы истинности	1				https://m.edsoo.ru/Z9F5I8H1L
46	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1				https://m.edsoo.ru/N2L5F8F1Y
47	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1		https://m.edsoo.ru/C9F2T8M0Y
48	Логические операции и операции над множествами	1				https://m.edsoo.ru/X1U0N5E1K
49	Логические операции и операции над множествами	1				https://m.edsoo.ru/R2B5K0U2A
50	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования	1				https://m.edsoo.ru/Q0S8X6N8J

	логических выражений					
51	Логические уравнения и системы уравнений	1				https://m.edsoo.ru/Q7V9K3Q8O
52	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1				https://m.edsoo.ru/Z9A0K8E2B
53	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1				https://m.edsoo.ru/G8T0Z9L9P
54	Логические элементы в составе компьютера	1				https://m.edsoo.ru/I7H9D1G2Q
55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1				https://m.edsoo.ru/Y3V4J1S3Q
56	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1				https://m.edsoo.ru/Q9E2H2S1B
57	Микросхемы и технология их производства	1				https://m.edsoo.ru/J8E0W6Z5E
58	Представление целых чисел в памяти компьютера.	1				https://m.edsoo.ru/S3E5T1C9O

	Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки					
59	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1				https://m.edsoo.ru/X7Z4Y6Q1X
60	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1				https://m.edsoo.ru/X5B8W5K7X
61	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1				https://m.edsoo.ru/J2M9X7K7K
62	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1				https://m.edsoo.ru/X8U2X3L7G
63	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1				https://m.edsoo.ru/L0S0E9F5P
64	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1		https://m.edsoo.ru/E3M8O3X5H
65	Анализ алгоритмов	1				https://m.edsoo.ru/H3I2U3E2V
66	Этапы решения задач на	1				https://m.edsoo.ru/Q6T9K4N0E

	компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик					
67	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1				https://m.edsoo.ru/I1E6S5I6J
68	Методы отладки программ	1				https://m.edsoo.ru/N0V4C5V2W
69	Типы переменных в языке программирования	1				https://m.edsoo.ru/U2L3I0A0C
70	Обработка целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/K5I7M8H6T
71	Обработка вещественных чисел	1				https://m.edsoo.ru/S6S4R9H4C
72	Случайные и псевдослучайные числа	1				https://m.edsoo.ru/O8D1I8D9E
73	Ветвления. Сложные условия	1				https://m.edsoo.ru/L6W0J5H1L
74	Циклы с условием	1				https://m.edsoo.ru/L7W7L8C0R
75	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1				https://m.edsoo.ru/C0U8Y9I5K
76	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1				https://m.edsoo.ru/A8C6J7B5M
77	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5		https://m.edsoo.ru/R9M6I6H3P

78	Инвариант цикла	1				https://m.edsoo.ru/F3C7S7R4B
79	Документирование программ	1				https://m.edsoo.ru/W1F3T8L1M
80	Обработка данных, хранящихся в файлах	1				https://m.edsoo.ru/G2M3A2S2Y
81	Разбиение задачи на подзадачи	1				https://m.edsoo.ru/U3T4W5R1X
82	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1				https://m.edsoo.ru/E7D4W3P7R
83	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				https://m.edsoo.ru/A3A8L5B6C
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				https://m.edsoo.ru/I9H8C3R2O
85	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1		https://m.edsoo.ru/A3F3Y7W0W
86	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1				https://m.edsoo.ru/V2N7L8V3E
87	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1		https://m.edsoo.ru/R8J3K1X6D
88	Модульный принцип построения программ	1				https://m.edsoo.ru/C9T9J5A9N
89	Численные методы	1				https://m.edsoo.ru/L7A7B5K0O

90	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1		https://m.edsoo.ru/K1G2W9K6O
91	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1				https://m.edsoo.ru/L2C9P3G3X
92	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1		https://m.edsoo.ru/Q4G5T1H5J
93	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1		https://m.edsoo.ru/Q1I0Z9C7F
94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1				https://m.edsoo.ru/U7A0M8V9I
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1				https://m.edsoo.ru/X5L4A3M6G
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1				https://m.edsoo.ru/P2H2L0Y6W
97	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций	1		1		https://m.edsoo.ru/Y0M6V0U5F

	стандартной библиотеки языка программирования"					
98	Генерация слов в заданном алфавите	1				https://m.edsoo.ru/N1G3C0J2F
99	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/E3J0C9R0N
100	Обобщённые характеристики массива	1				https://m.edsoo.ru/F6Y3Y6S3Q
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/E7Y7A1G3U
102	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1		https://m.edsoo.ru/L7L8K8R6K
103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/E4J4X8S2B
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/C1Q6Q3Q5W

105	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/I1N4C4T9S
106	Двумерные массивы (матрицы)	1				https://m.edsoo.ru/G3X3U9D8Q
107	Алгоритмы обработки матриц	1				https://m.edsoo.ru/J3P7U2A8N
108	Решение задач анализа данных	1				https://m.edsoo.ru/L3S6K0N4K
109	Средства текстового процессора	1				https://m.edsoo.ru/D0X1Q8A5R
110	Компьютерная вёрстка текста	1				https://m.edsoo.ru/U4Z9I4L1A
111	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1		https://m.edsoo.ru/D8A1Y3P6P
112	Инструменты рецензирования	1				https://m.edsoo.ru/R1G0I9E0H
113	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1		https://m.edsoo.ru/N3H5Y7A0U
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/V1Q6V8R1H
115	Анализ данных. Большие данные	1				https://m.edsoo.ru/H1F7S4E6B
116	Машинное обучение	1				https://m.edsoo.ru/Q2X8O9R0N
117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1				https://m.edsoo.ru/J5Y3M7K0P
118	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью	1		1		https://m.edsoo.ru/Q6U7F9Z1E

	электронных таблиц"					
119	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/F1L5X6D4H
120	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/Y4Z0V8I6I
121	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/B5P1S3P7R
122	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/L7I5V8K4L
123	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/C1R8K7T8G
124	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Y9D7N2O0P
125	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/U0N1M2R0P
126	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/K3S2S4C9E
127	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/P2H2F0M7X
128	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Z5O4J5Z5U
129	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/T8U4I3S3X

130	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/U2Z5E3Z9E
131	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/V1J6V8E0F
132	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Q7G1I7U8D
133	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/D3G2E7N4P
134	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/E0S6Z2W0W
135	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/P1M9T1T9J
136	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Q8Y0G7S4P
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Количество информации	1				https://m.edsoo.ru/X1E7L5Z9N
2	Алгоритмы сжатия данных	1				https://m.edsoo.ru/B4L3Z1P6B
3	Алгоритм Хаффмана	1				https://m.edsoo.ru/G2K8O8S1T
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1		https://m.edsoo.ru/L6B8D2J6G
5	Алгоритм LZW	1				https://m.edsoo.ru/R7E9N9S4O
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/F2F0L9X2Z

7	Скорость передачи данных	1				https://m.edsoo.ru/U9X5B3B0D
8	Помехоустойчивые коды	1				https://m.edsoo.ru/I1G0M0Q3E
9	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1		https://m.edsoo.ru/H4L7W1M3P
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				https://m.edsoo.ru/X1H6T9J3B
11	Модели и моделирование	1				https://m.edsoo.ru/M0H2X9A3L
12	Графы	1				https://m.edsoo.ru/Q1U9F3H2I
13	Решение задач с помощью графов	1				https://m.edsoo.ru/L8U2F3O1A
14	Деревья	1				https://m.edsoo.ru/B4W3T3O5Q
15	Основы теории игр	1				https://m.edsoo.ru/I9H1Y4L0I
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1		https://m.edsoo.ru/G0O6B1F2J
17	Средства искусственного интеллекта	1				https://m.edsoo.ru/H2Q0W2P2R
18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1		https://m.edsoo.ru/S9W2M9T2P
19	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1				https://m.edsoo.ru/E1Q2J4B0Q

20	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1		https://m.edsoo.ru/J0H1L9P5P
21	Машина Поста	1				https://m.edsoo.ru/F8H6Q4I6V
22	Нормальные алгорифмы Маркова	1				https://m.edsoo.ru/V5Q7R0L6E
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1				https://m.edsoo.ru/G0W9N9Y2W
24	Сложность вычислений	1				https://m.edsoo.ru/Q3D2H2H5D
25	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1				https://m.edsoo.ru/O3K4G6W3B
26	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1		https://m.edsoo.ru/S1I2I6H2U
27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1				https://m.edsoo.ru/R8S0B8Z9N
28	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1		https://m.edsoo.ru/V5T0N9J0K
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря	1				https://m.edsoo.ru/H2L1U2Z9W

	для заданного текста					
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1		https://m.edsoo.ru/V1N2S4E7K
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1				https://m.edsoo.ru/I6H7Q9M6C
32	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1		https://m.edsoo.ru/O8R5B8Z5O
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1				https://m.edsoo.ru/R6A4N8C1G
34	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1				https://m.edsoo.ru/T0E0F8L1S
35	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1		https://m.edsoo.ru/C2N5T6R0N
36	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1				https://m.edsoo.ru/Y4M2R0Y2E
37	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1		https://m.edsoo.ru/G8H0M0P9E
38	Деревья. Реализация дерева с	1				https://m.edsoo.ru/F6R5Z5R1L

	помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения					
39	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1		https://m.edsoo.ru/S4L4T1Z8C
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				https://m.edsoo.ru/T2Q5E4H4U
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				https://m.edsoo.ru/T7S8G1K5U
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1				https://m.edsoo.ru/Z9F6P9I3V
43	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1				https://m.edsoo.ru/G9B2D7F9H
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1				https://m.edsoo.ru/U6X7D5K2W
45	Алгоритм Дейкстры.	1				https://m.edsoo.ru/K1N2M4N7B
46	Практическая работа по теме	1		1		https://m.edsoo.ru/B6I5U0Z6X

	"Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"					
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1				https://m.edsoo.ru/A9P7M4Z3N
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				https://m.edsoo.ru/T8C0I1P1K
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1		https://m.edsoo.ru/P2F0V5X6T
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1				https://m.edsoo.ru/S8R3N4D3C
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1		https://m.edsoo.ru/J2V3P9L4K
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1				https://m.edsoo.ru/D6T5Y2P0M
53	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1				https://m.edsoo.ru/L4E9R7A4T

54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1				https://m.edsoo.ru/O1O9M0D1A
55	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1				https://m.edsoo.ru/T3G0T3W9C
56	Объектно-ориентированный анализ	1				https://m.edsoo.ru/H6I3P5B6I
57	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1		https://m.edsoo.ru/U3A0I4G0P
58	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1				https://m.edsoo.ru/O2E1K1P1B
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1		https://m.edsoo.ru/W0O3H1E1B
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/K2C2C9D6Y
61	Наследование. Полиморфизм	1				https://m.edsoo.ru/H0Z1J4B6T
62	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1		https://m.edsoo.ru/T7U6M0F4O
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1				https://m.edsoo.ru/T0R6H5U1F
64	Проектирование интерфейса пользователя	1				https://m.edsoo.ru/Z7T7S5H0F

65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1				https://m.edsoo.ru/B9C0J6N8C
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1		https://m.edsoo.ru/H0O6C6V9J
67	Изучение второго языка программирования	1				https://m.edsoo.ru/G9S1S0I6Q
68	Изучение второго языка программирования	1				https://m.edsoo.ru/X1Q0S3O3Q
69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1				https://m.edsoo.ru/A2G3S7B0S
70	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1				https://m.edsoo.ru/X2W3H8Z6L
71	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1		https://m.edsoo.ru/Z3E1P7M9G
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/F4C6J7D3N
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				https://m.edsoo.ru/G0Q1I2V2C
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме	1		0.5		https://m.edsoo.ru/K0B3Z6D7G

	"Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"					
75	Компьютерное моделирование систем управления	1				https://m.edsoo.ru/Y1T8R5P0T
76	Обработка результатов эксперимента	1				https://m.edsoo.ru/P4B2F4E6D
77	Табличные (реляционные) базы данных	1				https://m.edsoo.ru/S5T0V2B3W
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				https://m.edsoo.ru/L6G0Z3E6K
79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1		https://m.edsoo.ru/T5Q5N3Y7X
80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1				https://m.edsoo.ru/M1D3J3W6O
81	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1		https://m.edsoo.ru/G2P1G3G3U
82	Запросы к многотабличным базам данных	1				https://m.edsoo.ru/D6I0N0H2L
83	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной	1		1		https://m.edsoo.ru/T7K1I8P4J

	базе данных"					
84	Язык управления данными SQL	1				https://m.edsoo.ru/J8Q1B8G2U
85	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1		https://m.edsoo.ru/B3U5E9V9M
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				https://m.edsoo.ru/A0Y0C6A6F
87	Интернет-приложения	1				https://m.edsoo.ru/E7W0U5Y5N
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1				https://m.edsoo.ru/A0F7F6C3Y
89	Основы языка HTML	1				https://m.edsoo.ru/E7F1L8X9D
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1		https://m.edsoo.ru/U0J9U6J1T
91	Основы языка HTML	1				https://m.edsoo.ru/D1S3A5Y6B
92	Основы языка HTML	1				https://m.edsoo.ru/M6F4X0L9L
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1		https://m.edsoo.ru/R1Y3H4X9F
94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1				https://m.edsoo.ru/G9X8P3N0O
95	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц	1		1		https://m.edsoo.ru/S7O1A4G3L

	стилей"					
96	Сценарии на языке JavaScript	1				https://m.edsoo.ru/V9D7B3K5L
97	Сценарии на языке JavaScript	1				https://m.edsoo.ru/Q4U9J4C9F
98	Формы на веб-странице	1				https://m.edsoo.ru/R4L4R1A5V
99	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1		https://m.edsoo.ru/A6M3K3Y9D
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				https://m.edsoo.ru/N5Z6G7K3D
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				https://m.edsoo.ru/L6U9D3N1S
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/B0V5G9Z0B
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/B8U2E2M2O
104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1				https://m.edsoo.ru/Q3G9S9E8B

105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1		https://m.edsoo.ru/N9L6J4J8R
106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0.5		https://m.edsoo.ru/W7Y3C1C7B
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1				https://m.edsoo.ru/L1O4F3F6B
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1		https://m.edsoo.ru/U3V7L0F6E
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				https://m.edsoo.ru/K8A6S5C5V
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1		https://m.edsoo.ru/W9U4L6Y8Z
111	Сеточные модели. Материалы	1				https://m.edsoo.ru/E6K9J9H1X
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1		https://m.edsoo.ru/G4U4A2J6N
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1				https://m.edsoo.ru/E4B7O5T0Y
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1		https://m.edsoo.ru/I6J2F2B2Y
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				https://m.edsoo.ru/V4I6L8L0P
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной	1				https://m.edsoo.ru/I1X6Q9Q7V

	реальности					
117	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Y3K6P8J3G
118	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/T2R8T8U6Y
119	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/B2W1Q5J8K
120	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/F5A4X6Y1E
121	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/L4C7A6D5A
122	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/B2N0K0X9H
123	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/V0Q5I1A6S
124	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/R3B6T4O5C
125	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/F2G2E2H9I
126	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/X4P9F6Q5H
127	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/N8L4N4K2G
128	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Z7H9I5B8J
129	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/V2F9G9U2J
130	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/U7Z3L1T8L
131	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/X6M4C5H0G
132	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/N2E0M4O3I
133	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/L2Q9D7E5Y
134	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/Z9M1Y1F4Z
135	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/C0P2F6F4V
136	Резервное время	1				https://m.edsoo.ru/X4U6D7L7G
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36.5		

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

Код проверяемого требования	**Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**
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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ