
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Новосибирской области

Департамент образования мэрии города Новосибирск

МАОУ ЛИТ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета «Информатика»

(углубленный уровень)

для обучающихся 10-11 классов

2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по предмету «Информатика» обязательной предметной области «Математика и информатика» для СОО разработана на основе **нормативных документов**:

1. ФЗ от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. №189 г.Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в ОУ»
3. ФГОС СОО;
4. ООП СОО МБОУ ЛИТ

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

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

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

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

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

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

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

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

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

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

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в

киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

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

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

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

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

ценное 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 корректизы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

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

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

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

3) работа с информацией:

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

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

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

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

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

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

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

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить корректизы 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 характеристики 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, пояснить 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			Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
1.2	Программное обеспечение	6			Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
1.3	Компьютерные сети	6			Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
1.4	Информационная безопасность	7		2	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
Итого по разделу		25				

Раздел 2. Теоретические основы информатики

2.1	Представление информации в компьютере	21	2	2	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
2.2	Основы алгебры логики	15	1	1	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10	
Итого по разделу		43				

Раздел 3. Алгоритмы и программирование

3.1	Введение в программирование	19	1	2.5	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	Библиотека Цифрового Образовательного Контента

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
					https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
3.3	Численные методы	5		3	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	6	1	1	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
3.5	Алгоритмы обработки массивов	12	1	4.5	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
Итого по разделу		50			

Раздел 4. Информационные технологии

4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
4.2	Анализ данных	8		3	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
Итого по разделу		14			

Резервное время

Повторение, контрольная работа, анализ контрольной работы	4	1		Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	7	24.5	

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	13	1	2.5	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
1.2	Моделирование	8		2	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
Итого по разделу		21			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
2.2	Алгоритмы и структуры данных	29	1	10	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
2.3	Основы объектно- ориентированного программирования	16		4.5	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
Итого по разделу		51			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно- математическое моделирование	8		2	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
3.2	Базы данных	10		4	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
3.3	Веб-сайты	14		4	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
3.4	Компьютерная графика	9		3.5	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
3.5	3D-моделирование	8		3	Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
Итого по разделу		49			
Резервное время					
Повторение		13	2		Библиотека Цифрового Образовательного Контента https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11
Итоговая контрольная работа, анализ		2	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	38.5	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Компьютер - универсальное устройство обработки данных (6)						
1.	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/86d48e56
2.	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/9dbf782d
3.	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/a34ec768
4.	Автоматическое выполнение программы процессором	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/cd935876
5.	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/73636fcc
6.	Современные компьютерные технологии	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/1a6a32cf
Программное обеспечение (6)						
7.	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/838827ec
8.	Системное программное обеспечение.	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/a46ba517

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Операционные системы					
9.	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/69a677d5
10.	Инсталляция и дeинсталляция программного обеспечения	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/2963743f
11.	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/d15e52c5
12.	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/67becf19

Компьютерные сети (6)

13.	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/92a8a57a
14.	Сеть Интернет	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/65f2b7be
15.	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/ccfd89a7
16.	Сетевое администрирование	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/7c2bdddd
17.	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/d89b6beb

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
18.	Интернет и право. Нетикет.	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/d89b6bebe

Информационная безопасность (7)

19.	Информационная безопасность	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/e834a82f
20.	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/53f6f3c5
21.	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/9314d5c6
22.	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/1bdd156
23.	Шифрование данных	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/ebeb5d51
24.	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/9ec3ddb9
25.	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/5b69fd81

Представление информации в компьютере (21)

26.	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/f5884375
27.	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/b1a94cf

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
28.	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/5489c578
29.	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/91e47f38
30.	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/3856d4ac
31.	Системы счисления	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/34582792
32.	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/b8a97ec3
33.	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/65a5b62a
34.	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/c989f2fa
35.	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/e6b39477
36.	Арифметические операции в	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/25744bc6

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	позиционных системах счисления					
37.	Троичная уравновешенная система счисления	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/3d36cb7b
38.	Двоично-десятичная система счисления	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/b6bf61bb
39.	Контрольная работа по теме «Системы счисления».	1	1		Декабрь	
40.	Кодирование текстов	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/5e71a9a5
41.	Растровое кодирование изображений	1			Январь	https://m.edsoo.ru/fc33133b
42.	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/a4872d48
43.	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1			Январь	https://m.edsoo.ru/be7735d9
44.	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1			Январь	https://m.edsoo.ru/5ec4f2ef
45.	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/2e7886a2
46.	Контрольная работа по теме «Кодирование информации».	1	1		Январь	

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Основы алгебры логики (15)						
47.	Основы алгебры логики	1			Январь	https://m.edsoo.ru/7461f655
48.	Логические операции. Таблицы истинности	1			Январь	https://m.edsoo.ru/f326c982
49.	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/17461548
50.	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/e86d48b4
51.	Логические операции и операции над множествами	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/46ee816e
52.	Логические операции и операции над множествами	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/46ee816e
53.	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/d95242dd
54.	Логические уравнения и системы уравнений	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/fab1b5cb
55.	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/ac96ce1b

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	системы логических функций					
56.	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/3ed924ca
57.	Логические элементы в составе компьютера	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/873baeb9
58.	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/e3ced415
59.	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1			Март	https://m.edsoo.ru/2fadffeb
60.	Микросхемы и технология их производства	1			Март	https://m.edsoo.ru/8896c1b3
61.	Контрольная работа по теме «Основы алгебры логики»	1	1		Март	

Компьютерная арифметика (7)

62.	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченностя диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1			Март	https://m.edsoo.ru/aed4479a
63.	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный	1			Март	https://m.edsoo.ru/be1cff6c

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	дополнительный код отрицательных чисел					
64.	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1			Март	https://m.edsoo.ru/5ff8fac1
65.	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1			Март	https://m.edsoo.ru/e4aeb364
66.	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1			Март	https://m.edsoo.ru/9694b327
67.	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/788b428d
68.	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/82bbdead

Введение в программирование (19)

69.	Анализ алгоритмов	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/9a82ea58
70.	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/4a7ac544
71.	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/e3df35c1

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	машины. Интегрированная среда разработки					
72.	Методы отладки программ	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/ab7a76b7
73.	Типы переменных в языке программирования	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/efa17149
74.	Обработка целых чисел	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/2c9d92a5
75.	Обработка вещественных чисел	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/6962e957
76.	Практическая работа по теме "Обработка целых и вещественных чисел"	1		1	Октябрь	https://m.edsoo.ru/6962e957
77.	Случайные и псевдослучайные числа	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/ca87aa7a
78.	Ветвления. Сложные условия	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/e9cdffa1
79.	Циклы с условием	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/82db5ba1
80.	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/33b9d5e8
81.	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/5d7db3c7
82.	Практическая работа по теме "Ветвления и циклы"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/5d7db3c7
83.	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/54fe7471
84.	Инвариант цикла	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/19d4ad94

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
85.	Документирование программ	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/3d933345
86.	Обработка данных, хранящихся в файлах	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/1ccf6911
87.	Контрольная работа по теме «Введение в программирование»	1	1		Декабрь	

Вспомогательные алгоритмы (8)

88.	Разбиение задачи на подзадачи	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/4cbad53e
89.	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/1c1818c9
90.	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/5454dc93
91.	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/39a658a1
92.	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/6e3dd171
93.	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1			Январь	https://m.edsoo.ru/12fdcd81
94.	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/c9a718de

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
95.	Модульный принцип построения программ	1			Январь	https://m.edsoo.ru/e68a88f8

Численные методы (5)

96.	Численные методы	1			Январь	https://m.edsoo.ru/af514294
97.	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1	Январь	
98.	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/47ff26aa
99.	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/96d7bf1d
100	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функций»	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/f2776b22

Алгоритмы обработки символьных данных (6)

101	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/57afa432
102	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/ee4887e4
103	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/1ab7b175

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	найденной подстроки на другую строку					
104	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1	Март	https://m.edsoo.ru/c97ba835
105	Генерация слов в заданном алфавите	1			Март	https://m.edsoo.ru/ee341e43
106	Контрольная работа по теме «Алгоритмы обработки символьных данных»	1	1		Март	

Алгоритмы обработки массивов (12)

107	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5	Март	https://m.edsoo.ru/52fe478d
108	Обобщённые характеристики массива	1			Март	https://m.edsoo.ru/7562c217
109	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5	Март	https://m.edsoo.ru/a13699f4
110	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/a14eb8aa
111	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа	1		0.5	Апрель	https://m.edsoo.ru/a56274dd

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	по теме "Простые методы сортировки массива"					
112	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5	Апрель	https://m.edsoo.ru/92ff17c2
113	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5	Апрель	https://m.edsoo.ru/e8ffb6b1
114	Двумерные массивы (матрицы)	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/4def28cf
115	Алгоритмы обработки матриц	1			Май	https://m.edsoo.ru/a8b9f1d2
116	Практическая работа по теме "Алгоритмы обработки двумерных массивов"	1		1	Май	https://m.edsoo.ru/a8b9f1d2
117	Решение задач анализа данных	1			Май	https://m.edsoo.ru/2efc71b4
118	Контрольная работа по теме «Алгоритмы обработки массивов»	1	1		Май	

Обработка текстовых документов (6)

119	Средства текстового процессора	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/c4c54db8
120	Компьютерная вёрстка текста	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/9d967aa8
121	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/82b9accb
122	Инструменты рецензирования	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/2c3ed2d9

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
123	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/c5ffa487
124	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5	Апрель	https://m.edsoo.ru/9da6d4fc

Анализ данных (8)

125	Анализ данных. Большие данные	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/a9b12881
126	Машинное обучение	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/83a3b7a4
127	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1			Май	https://m.edsoo.ru/b381a33f
128	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1	Май	https://m.edsoo.ru/81338435
129	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5	Май	https://m.edsoo.ru/669dad8
130	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5	Май	https://m.edsoo.ru/4de776ca
131	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с	1		0.5	Май	https://m.edsoo.ru/ca3ea9b6

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	"помощью подбора параметра"					
132	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5	Май	https://m.edsoo.ru/5ed19594
133	Повторение по разделу «Программирование»	1			Май	
134	Повторение по разделу «Теоретическая информатика»	1			Май	
135	Итоговая контрольная работа	1	1		Май	
136	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1			Май	
Добавить строку						
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	24.5		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Информация и информационные процессы (12)						
1.	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/86d48e56

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
2.	Количество информации	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/f218b639
3.	Алгоритмы сжатия данных	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/dbcb13f8
4.	Алгоритм Хаффмана	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/2d3aa997
5.	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1	Сентябрь	https://m.edsoo.ru/af36952c
6.	Алгоритм RLE	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/93239931
7.	Алгоритм LZW	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/93239931
8.	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5	Сентябрь	https://m.edsoo.ru/ac7d649a
9.	Скорость передачи данных	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/66d89765
10.	Помехоустойчивые коды	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/7455d7ae
11.	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1	Октябрь	https://m.edsoo.ru/aea73d86
12.	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/741f3a29
13.	Контрольная работа по теме «Информация и информационные процессы»	1	1		Октябрь	

Моделирование (8)

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
14.	Модели и моделирование	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/5f7efd69
15.	Графы	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/1185677d
16.	Решение задач с помощью графов	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/28d8ae96
17.	Деревья	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/22d5b33e
18.	Основы теории игр	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/2b75f4a4
19.	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1	Октябрь	https://m.edsoo.ru/a23c713a
20.	Средства искусственного интеллекта	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/d4345f55
21.	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/89c3da9e

Элементы теории алгоритмов (6)

22.	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/bba2f25d
23.	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1	Сентябрь	https://m.edsoo.ru/88a46897
24.	Машина Поста	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/a715adc4
25.	Нормальные алгоритмы Маркова	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/124eb8e6
26.	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/fb4b251d

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образова- тельные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	автоматической отладки программ					
27.	Сложность вычислений	1			Сентябрь	https://m.edsoo.ru/bcae4df6

Алгоритмы и структуры данных (29)

28.	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/3c3ecf66
29.	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1	Октябрь	https://m.edsoo.ru/9fd1b9a1
30.	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/15161fca
31.	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1	Октябрь	https://m.edsoo.ru/d43ad297
32.	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш- таблицы. Построение алфавитно- частотного словаря для заданного текста	1			Октябрь	https://m.edsoo.ru/9bafe629
33.	Практическая работа по теме "Построение алфавитно- частотного словаря для заданного текста"	1		1	Октябрь	https://m.edsoo.ru/351c2866
34.	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/65d8e756

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ					
35.	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/9d9cb9ff
36.	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/1a6fe123
37.	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/d6a6da56
38.	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/c35f65b4
39.	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/b21e1b6e
40.	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/c35f65b4
41.	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/63d95684

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
42.	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/65ecd1eb
43.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/fb5de869
44.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/1cf53751
45.	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/46339975
46.	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1			Январь	https://m.edsoo.ru/cfc7ea67
47.	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1			Январь	https://m.edsoo.ru/e27879db
48.	Алгоритм Дейкстры	1			Январь	https://m.edsoo.ru/76973d52
49.	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/39d967dc

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
50.	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1			Январь	https://m.edsoo.ru/9231c81f
51.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/98aecc24
52.	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/c1db29e9
53.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/c73939f1
54.	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/54ab3952
55.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/d65bb115
56.	Контрольная работа по теме "Алгоритмы и структуры данных"	1	1		Февраль	
Основы объектно-ориентированного программирования (16)						
57.	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1			Март	https://m.edsoo.ru/2db814ca

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образова- тельные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
58.	Понятие об объектно- ориентированном программировании	1			Март	https://m.edsoo.ru/2837ea55
59.	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1			Март	https://m.edsoo.ru/a286f8dc
60.	Объектно- ориентированный анализ	1			Март	https://m.edsoo.ru/d556c32f
61.	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1	Март	https://m.edsoo.ru/7ebbc2c2
62.	Разработка программ на основе объектно- ориентированного подхода	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/dcb3b73d
63.	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/13521f59
64.	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5	Апрель	https://m.edsoo.ru/d5579a4f
65.	Наследование. Полиморфизм	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/19f5788f
66.	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/69ab8d59
67.	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/ee3bf59d

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
68.	Проектирование интерфейса пользователя	1			Май	https://m.edsoo.ru/36bf5682
69.	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1			Май	https://m.edsoo.ru/ba2fc7e1
70.	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1	Май	https://m.edsoo.ru/69ab8d59
71.	Изучение второго языка программирования	1			Май	https://m.edsoo.ru/227ec589
72.	Изучение второго языка программирования	1			Май	https://m.edsoo.ru/da46ec2e

Компьютерно-математическое моделирование (8)

73.	Этапы компьютерно-математического моделирования	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/62649a54
74.	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/f83861f1
75.	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/2856df4c
76.	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/a623b46c

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
77.	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/619e3a3b
78.	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0.5	Ноябрь	https://m.edsoo.ru/e6d1df12
79.	Компьютерное моделирование систем управления	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/ed16ee9c
80.	Обработка результатов эксперимента	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/b5393c85

Базы данных (10)

81.	Табличные (реляционные) базы данных	1			Ноябрь	https://m.edsoo.ru/bb84def6
82.	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/162c334c
83.	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/5449eb5e
84.	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/719ae798
85.	Практическая работа по теме "Разработка	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/9a9deaa7

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образова- тельные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	"многотабличной базы данных"					
86.	Запросы к многотабличным базам данных	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/9e4f1cce
87.	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/e29f724a
88.	Язык управления данными SQL	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/2ef31de5
89.	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1	Декабрь	https://m.edsoo.ru/2a91c7cb
90.	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/3fb1cc16

Веб-сайты (14)

91.	Интернет- приложения	1			Декабрь	https://m.edsoo.ru/28557d12
92.	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1			Январь	https://m.edsoo.ru/c1f8228f
93.	Основы языка HTML	1			Январь	https://m.edsoo.ru/58ec71ab
94.	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб- страницы"	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/a21449ac
95.	Основы языка HTML	1			Январь	https://m.edsoo.ru/2738f48e
96.	Основы языка HTML	1			Январь	https://m.edsoo.ru/5a6f1349
97.	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки,	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/92b315ba

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образова- тельные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	звуковые данные, видео)"					
98.	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1			Январь	https://m.edsoo.ru/5932929c
99.	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1	Январь	https://m.edsoo.ru/868de7e9
100	Сценарии на языке JavaScript	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/f6f98b8f
101	Сценарии на языке JavaScript	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/d7bbcf51
102	Формы на веб-странице	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/7eacb93a
103	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/de2b9fe3
104	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/41eb1be1

Компьютерная графика (9)

105	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/92d2dad8
106	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5	Февраль	https://m.edsoo.ru/f9f392be

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
107	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5	Февраль	https://m.edsoo.ru/8bb21a51
108	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1			Февраль	https://m.edsoo.ru/e675a6d7
109	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1	Февраль	https://m.edsoo.ru/6cc83b9f
110	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1			Март	https://m.edsoo.ru/869f5cc3
111	Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		1	Март	https://m.edsoo.ru/869f5cc3
112	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1			Март	https://m.edsoo.ru/425b989e
113	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1	Март	https://m.edsoo.ru/9b785afe

3D-моделирование (8)

114	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1			Март	https://m.edsoo.ru/194438f2
115	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1	Март	https://m.edsoo.ru/eb72742f

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
116	Сеточные модели. Материалы	1			Март	https://m.edsoo.ru/ca5bc1f2
117	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1	Март	https://m.edsoo.ru/52383d21
118	Моделирование источников освещения. Камеры	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/36c6c3ce
119	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/3965142a
120	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/d62ac1ee
121	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/897a764d

Повторение (13)

122	Кодирование символов. Решение задач	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/3856d4ac https://m.edsoo.ru/5e71a9a5
123	Элементы комбинаторики. Решение задач.	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/3856d4ac
124	Арифметические операции в различных системах счисления. Решение задач	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/25744bc6
125	Кодирование графической информации. Решение задач.	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/fc33133b https://m.edsoo.ru/a4872d48
126	Кодирование аудио информации. Решение задач.	1			Апрель	https://m.edsoo.ru/5ec4f2ef
127	Практическая работа: Решение задач повышенной сложности по теме «Кодирование».	1		1	Апрель	https://m.edsoo.ru/2e7886a2

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образова- тельные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
128	Контрольная работа по теме «Кодирование информации».	1	1		Май	
129	Логические операции. Решение задач	1			Май	https://m.edsoo.ru/d95242dd
130	Упрощение логических выражений. Решение задач	1			Май	https://m.edsoo.ru/d95242dd
131	Таблицы истинности. Решение задач	1			Май	https://m.edsoo.ru/17461548
132	Практическая работа: Решение логических задач	1		1	Май	https://m.edsoo.ru/ac96ce1b
133	Контрольная работа по теме «Логические основы компьютеров	1	1		Май	
134	Повторение по разделу «Теоретическая информатика»	1			Май	https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11
135	Итоговая контрольная работа	1	1		Май	
136	Анализ контрольной работы	1			Май	
Добавить строку						
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	38.5		

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

	взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа
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	<p>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</p>
2.9	<p>Умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных</p>
2.10	<p>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</p>
2.11	<p>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</p>
2.12	<p>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</p>

	данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; умение использовать средства отладки программ в среде программирования
2.13	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы
2.14	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Цифровая грамотность
1.1	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных
1.2	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей
1.3	Файловая система. Поиск в файловой системе. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов
1.4	Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи
1.5	Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA
1.6	Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга
2	Теоретические основы информатики
2.1	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева
2.2	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона
2.3	Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы

	счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления
2.4	Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления
2.5	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного 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. Ограничность 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,

	<p>нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.</p> <p>Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»</p>
3.5	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики
3.6	<p>Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной.</p> <p>Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.</p> <p>Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции).</p> <p>Использование стандартной библиотеки языка программирования</p>
3.7	Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов
3.8	<p>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</p>
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	<p>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</p>

	слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве
3.11	Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива
3.12	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста
3.13	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных
3.14	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры
3.15	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева
3.16	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации
3.17	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм
4	Информационные технологии
4.1	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и (или) построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и Интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение
4.2	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения

	диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц
4.3	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента
4.4	Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания
4.5	Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных
4.6	Текстовый процессор. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

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

Общество с ограниченной ответственностью «БИНОМ. Лаборатория знаний»;

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека Цифрового Образовательного Контента

<https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/10?class=10>

<https://academy-content.apkpro.ru/ru/catalog/905/11?class=11>

Сайт автора учебника К.Полякова <http://kpolyakov.spb.ru>