

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАОУ "Лицей № 9"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Новосибирск 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

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

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

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

наличие представлений о данном учебном предмете как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках углублённого уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с

цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределённого реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

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

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

- сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности.

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

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

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Алгоритмы и программирование

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Информационные технологии

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

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

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

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

11 КЛАСС

Теоретические основы информатики

Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь.

Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.

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

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

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

Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

Информационные технологии

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице.

Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

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

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

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

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных учебных предметов;

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

3) работа с информацией:

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

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

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

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

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

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

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

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня *в 10 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»;

владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий;

владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;

умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления;

умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;

понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;

владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;

умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;

умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования).

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня *в 11 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;

умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, умение строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;

умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;

умение создавать веб-страницы;

владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Цифровая грамотность					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	6			
1.2	Программное обеспечение	6			
1.3	Компьютерные сети	5			
1.4	Информационная безопасность	7		2	
Итого по разделу		24			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	19		2	
2.2	Основы алгебры логики	14		1	
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	
Итого по разделу		40			
Раздел 3. Алгоритмы и программирование					
3.1	Введение в программирование	16		0.5	
3.2	Вспомогательные алгоритмы	8		2	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	5		1	

3.5	Алгоритмы обработки массивов	10		3.5	
Итого по разделу		44			
Раздел 4. Информационные технологии					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	
4.2	Анализ данных	8		3	
Итого по разделу		14			
Резервное время		14			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	10		2.5	
1.2	Моделирование	8		2	
Итого по разделу		18			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28		10	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		4.5	
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	
3.2	Базы данных	10		4	
3.3	Веб-сайты	14		4	
3.4	Компьютерная графика	8		3.5	
3.5	3D-моделирование	8		3	
Итого по разделу		48			

Резервное время	20			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	0	36.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			https://m.edsoo.ru/86d48e56
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1			https://m.edsoo.ru/9dbf782d
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1			https://m.edsoo.ru/a34ec768
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1			https://m.edsoo.ru/cd935876
5	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1			https://m.edsoo.ru/73636fcc
6	Современные компьютерные технологии	1			https://m.edsoo.ru/1a6a32cf
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1			https://m.edsoo.ru/838827ec
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1			https://m.edsoo.ru/a46ba517
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1			https://m.edsoo.ru/69a677d5

10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1			https://m.edsoo.ru/2963743f
11	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1			https://m.edsoo.ru/d15e52c5
12	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1			https://m.edsoo.ru/67becf19
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1			https://m.edsoo.ru/92a8a57a
14	Сеть Интернет	1			https://m.edsoo.ru/65f2b7be
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1			https://m.edsoo.ru/ccfd89a7
16	Сетевое администрирование	1			https://m.edsoo.ru/7c2bddd
17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1			https://m.edsoo.ru/d89b6e6e
18	Информационная безопасность	1			https://m.edsoo.ru/e834a82f
19	Вредоносное программное обеспечение и методы борьбы с ним	1			https://m.edsoo.ru/53f6f3c5
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1	https://m.edsoo.ru/9314d5c6
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1			https://m.edsoo.ru/1bddd156
22	Шифрование данных	1			https://m.edsoo.ru/ebeb5d51

23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1			https://m.edsoo.ru/9ec3ddb9
24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1	https://m.edsoo.ru/5b69fd81
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1			https://m.edsoo.ru/f5884375
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1			https://m.edsoo.ru/b1a94cfe
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1			https://m.edsoo.ru/5489c578
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1			https://m.edsoo.ru/91e47f38
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1			https://m.edsoo.ru/3856d4ac
30	Системы счисления	1			https://m.edsoo.ru/34582792
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1			https://m.edsoo.ru/b8a97ec3
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			https://m.edsoo.ru/65a5b62a

33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			https://m.edsoo.ru/c989f2fa
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1			https://m.edsoo.ru/e6b39477
35	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1			https://m.edsoo.ru/25744bc6
36	Троичная уравновешенная система счисления	1			https://m.edsoo.ru/3d36cb7b
37	Двоично-десятичная система счисления	1			https://m.edsoo.ru/b6bf61bb
38	Кодирование текстов	1			https://m.edsoo.ru/5e71a9a5
39	Растровое кодирование изображений	1			https://m.edsoo.ru/fc33133b
40	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1	https://m.edsoo.ru/a4872d48
41	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1			https://m.edsoo.ru/be7735d9
42	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1			https://m.edsoo.ru/5ec4f2ef
43	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1	https://m.edsoo.ru/2e7886a2
44	Основы алгебры логики	1			https://m.edsoo.ru/7461f655

45	Логические операции. Таблицы истинности	1			https://m.edsoo.ru/f326c982
46	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1			https://m.edsoo.ru/17461548
47	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1	https://m.edsoo.ru/e86d48b4
48	Логические операции и операции над множествами	1			https://m.edsoo.ru/dc5f6834
49	Логические операции и операции над множествами	1			https://m.edsoo.ru/46ee816e
50	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1			https://m.edsoo.ru/d95242dd
51	Логические уравнения и системы уравнений	1			https://m.edsoo.ru/fab1b5cb
52	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1			https://m.edsoo.ru/ac96ce1b
53	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1			https://m.edsoo.ru/3ed924ca
54	Логические элементы в составе компьютера	1			https://m.edsoo.ru/873baeb9

55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1			https://m.edsoo.ru/e3ced415
56	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1			https://m.edsoo.ru/2fadfefb
57	Микросхемы и технология их производства	1			https://m.edsoo.ru/8896c1b3
58	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1			https://m.edsoo.ru/aed4479a
59	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1			https://m.edsoo.ru/be1cff6c
60	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1			https://m.edsoo.ru/5ff8fac1
61	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1			https://m.edsoo.ru/e4aeb364
62	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1			https://m.edsoo.ru/9694b327
63	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1			https://m.edsoo.ru/788b428d
64	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1	https://m.edsoo.ru/82bbedaa

65	Анализ алгоритмов	1			https://m.edsoo.ru/9a82ea58
66	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1			https://m.edsoo.ru/4a7ac544
67	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1			https://m.edsoo.ru/e3df35c1
68	Методы отладки программ	1			https://m.edsoo.ru/ab7a76b7
69	Типы переменных в языке программирования	1			https://m.edsoo.ru/efa17149
70	Обработка целых чисел	1			https://m.edsoo.ru/2c9d92a5
71	Обработка вещественных чисел	1			https://m.edsoo.ru/6962e957
72	Случайные и псевдослучайные числа	1			https://m.edsoo.ru/ca87aa7a
73	Ветвления. Сложные условия	1			https://m.edsoo.ru/e9cdfa1
74	Циклы с условием	1			https://m.edsoo.ru/82db5ba1
75	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1			https://m.edsoo.ru/33b9d5e8
76	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1			https://m.edsoo.ru/5d7db3c7
77	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5	https://m.edsoo.ru/54fe7471
78	Инвариант цикла	1			https://m.edsoo.ru/19d4ad94
79	Документирование программ	1			https://m.edsoo.ru/3d933345

80	Обработка данных, хранящихся в файлах	1			https://m.edsoo.ru/1ccf6911
81	Разбиение задачи на подзадачи	1			https://m.edsoo.ru/4cbad53e
82	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1			https://m.edsoo.ru/1c1818c9
83	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			https://m.edsoo.ru/5454dc93
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1			https://m.edsoo.ru/39a658a1
85	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1	https://m.edsoo.ru/6e3dd171
86	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1			https://m.edsoo.ru/12fdcd81
87	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1	https://m.edsoo.ru/c9a718de
88	Модульный принцип построения программ	1			https://m.edsoo.ru/e68a88f8
89	Численные методы	1			https://m.edsoo.ru/af514294
90	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1	https://m.edsoo.ru/47ff26aa
91	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1			https://m.edsoo.ru/ec167657
92	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1	https://m.edsoo.ru/96d7bfl d
93	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1	https://m.edsoo.ru/f2776b22

94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1			https://m.edsoo.ru/57afa432
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1			https://m.edsoo.ru/ee4887e4
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1			https://m.edsoo.ru/lab7b175
97	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1	https://m.edsoo.ru/c97ba835
98	Генерация слов в заданном алфавите	1			https://m.edsoo.ru/ee341e43
99	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/52fe478d
100	Обобщённые характеристики массива	1			https://m.edsoo.ru/7562c217
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/a13699f4
102	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1	https://m.edsoo.ru/a14eb8aa

103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/a56274dd
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/92ff17c2
105	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/e8ffb6b1
106	Двумерные массивы (матрицы)	1			https://m.edsoo.ru/4def28cf
107	Алгоритмы обработки матриц	1			https://m.edsoo.ru/a8b9f1d2
108	Решение задач анализа данных	1			https://m.edsoo.ru/2efc71b4
109	Средства текстового процессора	1			https://m.edsoo.ru/c4c54db8
110	Компьютерная вёрстка текста	1			https://m.edsoo.ru/9d967aa8
111	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1	https://m.edsoo.ru/82b9accb
112	Инструменты рецензирования	1			https://m.edsoo.ru/2c3ed2d9
113	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1	https://m.edsoo.ru/c5ffa487
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/9da6d4fc
115	Анализ данных. Большие данные	1			https://m.edsoo.ru/a9b12881
116	Машинное обучение	1			https://m.edsoo.ru/83a3b7a4

117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1			https://m.edsoo.ru/b381a33f
118	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1	https://m.edsoo.ru/81338435
119	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/669dad8b
120	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/4de776ca
121	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/ca3ea9b6
122	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/5ed19594
123	Повторение. Сети.	1			https://m.edsoo.ru/18d29bcf
124	Повторение. Сети.	1			https://m.edsoo.ru/69ad419c
125	Повторение. Логика	1			https://m.edsoo.ru/6dc89fb3
126	Повторение. Логические операции	1			https://m.edsoo.ru/9a45f1ec
127	Повторение. Логические функции	1			https://m.edsoo.ru/ae395675
128	Повторение. Логические законы	1			https://m.edsoo.ru/5fbdd4f5
129	Повторение. Решение логических задач	1			https://m.edsoo.ru/bbf5d41a

130	Повторение. Сети.	1			https://m.edsoo.ru/c8f74da4
131	Повторение. Массивы	1			https://m.edsoo.ru/763ae2b5
132	Повторение. Поиск элементов в массиве	1			https://m.edsoo.ru/18ca4ced
133	Повторение. Электронные таблицы	1			https://m.edsoo.ru/84d9796a
134	Повторение. Электронные таблицы	1			https://m.edsoo.ru/e3197622
135	Повторение. Базы данных	1			https://m.edsoo.ru/619b276a
136	Повторение. Базы данных	1			https://m.edsoo.ru/858be6d9
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Количество информации	1			https://m.edsoo.ru/f218b639
2	Алгоритмы сжатия данных	1			https://m.edsoo.ru/dbcb13f8
3	Алгоритм Хаффмана	1			https://m.edsoo.ru/2d3aa997
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1	https://m.edsoo.ru/af36952c
5	Алгоритм LZW	1			https://m.edsoo.ru/93239931
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/ac7d649a
7	Скорость передачи данных	1			https://m.edsoo.ru/66d89765
8	Помехоустойчивые коды	1			https://m.edsoo.ru/7455d7ae
9	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1	https://m.edsoo.ru/aea73d86
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1			https://m.edsoo.ru/741f3a29
11	Модели и моделирование	1			https://m.edsoo.ru/5f7efd69
12	Графы	1			https://m.edsoo.ru/1185677d
13	Решение задач с помощью графов	1			https://m.edsoo.ru/28d8ae96

14	Деревья	1			https://m.edsoo.ru/22d5b33e
15	Основы теории игр	1			https://m.edsoo.ru/2b75f4a4
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1	https://m.edsoo.ru/a23c713a
17	Средства искусственного интеллекта	1			https://m.edsoo.ru/d4345f55
18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1	https://m.edsoo.ru/89c3da9e
19	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1			https://m.edsoo.ru/bba2f25d
20	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1	https://m.edsoo.ru/88a46897
21	Машина Поста	1			https://m.edsoo.ru/a715adc4
22	Нормальные алгорифмы Маркова	1			https://m.edsoo.ru/124eb8e6
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1			https://m.edsoo.ru/fb4b251d
24	Сложность вычислений	1			https://m.edsoo.ru/bcae4df6
25	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1			https://m.edsoo.ru/3c3ecf66
26	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1	https://m.edsoo.ru/9fd1b9a1
27	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1			https://m.edsoo.ru/15161fca

28	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1	https://m.edsoo.ru/d43ad297
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1			https://m.edsoo.ru/9bafe629
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1	https://m.edsoo.ru/351c2866
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1			https://m.edsoo.ru/65d8e756
32	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1	https://m.edsoo.ru/9d9cb9ff
33	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1			https://m.edsoo.ru/1a6fe123
34	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1			https://m.edsoo.ru/d6a6da56
35	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1	https://m.edsoo.ru/96e5719e
36	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1			https://m.edsoo.ru/b21e1b6e

37	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1	https://m.edsoo.ru/c35f65b4
38	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1			https://m.edsoo.ru/63d95684
39	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1	https://m.edsoo.ru/65ecd1eb
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			https://m.edsoo.ru/fb5de869
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			https://m.edsoo.ru/1cf53751
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1			https://m.edsoo.ru/46339975
43	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1			https://m.edsoo.ru/cfc7ea67
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1			https://m.edsoo.ru/e27879db
45	Алгоритм Дейкстры.	1			https://m.edsoo.ru/76973d52
46	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути"	1		1	https://m.edsoo.ru/39d967dc

	между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"				
47	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1			https://m.edsoo.ru/9231c81f
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1			https://m.edsoo.ru/98aecc24
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1	https://m.edsoo.ru/c1db29e9
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1			https://m.edsoo.ru/c73939f1
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1	https://m.edsoo.ru/54ab3952
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1			https://m.edsoo.ru/d65bb115
53	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1			https://m.edsoo.ru/2db814ca
54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1			https://m.edsoo.ru/2837ea55
55	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1			https://m.edsoo.ru/a286f8dc
56	Объектно-ориентированный анализ	1			https://m.edsoo.ru/d556c32f

57	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1	https://m.edsoo.ru/7ebbc2c2
58	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1			https://m.edsoo.ru/dcb3b73d
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1	https://m.edsoo.ru/13521f59
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/d5579a4f
61	Наследование. Полиморфизм	1			https://m.edsoo.ru/19f5788f
62	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1	https://m.edsoo.ru/69ab8d59
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1			https://m.edsoo.ru/ee3bf59d
64	Проектирование интерфейса пользователя	1			https://m.edsoo.ru/36bf5682
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1			https://m.edsoo.ru/ba2fc7e1
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1	https://m.edsoo.ru/dd782619
67	Изучение второго языка программирования	1			https://m.edsoo.ru/227ec589
68	Изучение второго языка программирования	1			https://m.edsoo.ru/da46ec2e

69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1			https://m.edsoo.ru/62649a54
70	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1			https://m.edsoo.ru/f83861f1
71	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1	https://m.edsoo.ru/2856df4c
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/a623b46c
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1			https://m.edsoo.ru/619e3a3b
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/e6d1df12
75	Компьютерное моделирование систем управления	1			https://m.edsoo.ru/ed16ee9c
76	Обработка результатов эксперимента	1			https://m.edsoo.ru/b5393c85
77	Табличные (реляционные) базы данных	1			https://m.edsoo.ru/bb84def6
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1			https://m.edsoo.ru/162c334c
79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1	https://m.edsoo.ru/5449eb5e

80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1			https://m.edsoo.ru/719ae798
81	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1	https://m.edsoo.ru/9a9deaa7
82	Запросы к многотабличным базам данных	1			https://m.edsoo.ru/9e4f1cce
83	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1	https://m.edsoo.ru/e29f724a
84	Язык управления данными SQL	1			https://m.edsoo.ru/2ef31de5
85	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1	https://m.edsoo.ru/2a91c7cb
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1			https://m.edsoo.ru/3fb1cc16
87	Интернет-приложения	1			https://m.edsoo.ru/28557d12
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1			https://m.edsoo.ru/c1f8228f
89	Основы языка HTML	1			https://m.edsoo.ru/58ec71ab
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1	https://m.edsoo.ru/a21449ac
91	Основы языка HTML	1			https://m.edsoo.ru/2738f48e
92	Основы языка HTML	1			https://m.edsoo.ru/5a6f1349
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1	https://m.edsoo.ru/92b315ba

94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1			https://m.edsoo.ru/5932929c
95	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1	https://m.edsoo.ru/868de7e9
96	Сценарии на языке JavaScript	1			https://m.edsoo.ru/f6f98b8f
97	Сценарии на языке JavaScript	1			https://m.edsoo.ru/d7bbcf51
98	Формы на веб-странице	1			https://m.edsoo.ru/7eacb93a
99	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1	https://m.edsoo.ru/de2b9fe3
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1			https://m.edsoo.ru/41eb1be1
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1			https://m.edsoo.ru/92d2dad8
102	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/f9f392be
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/8bb21a51
104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1			https://m.edsoo.ru/e675a6d7
105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1	https://m.edsoo.ru/6cc83b9f

106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0.5	https://m.edsoo.ru/869f5cc3
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1			https://m.edsoo.ru/425b989e
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1	https://m.edsoo.ru/9b785afe
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1			https://m.edsoo.ru/194438f2
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1	https://m.edsoo.ru/eb72742f
111	Сеточные модели. Материалы	1			https://m.edsoo.ru/ca5bc1f2
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1	https://m.edsoo.ru/52383d21
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1			https://m.edsoo.ru/36c6c3ce
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1	https://m.edsoo.ru/3965142a
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1			https://m.edsoo.ru/d62ac1ee
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1			https://m.edsoo.ru/897a764d
117	Подготовка к ЕГЭ задание 1, 2	1			https://m.edsoo.ru/d3c8c97c
118	Подготовка к ЕГЭ задание 3,4	1			https://m.edsoo.ru/7d6517ae
119	Подготовка к ЕГЭ задание 5,6	1			https://m.edsoo.ru/d717ec52
120	Подготовка к ЕГЭ задание 7,8	1			https://m.edsoo.ru/1eed2e56
121	Подготовка к ЕГЭ задание 9,10	1			https://m.edsoo.ru/d4c1b6b5
122	Подготовка к ЕГЭ задание 11	1			https://m.edsoo.ru/9e2a3db3

123	Подготовка к ЕГЭ задание 12	1			https://m.edsoo.ru/1bc9ea1f
124	Подготовка к ЕГЭ задание 13	1			https://m.edsoo.ru/64a35748
125	Подготовка к ЕГЭ задание 14	1			https://m.edsoo.ru/fe28b424
126	Подготовка к ЕГЭ задание 15	1			https://m.edsoo.ru/8ea1f6c3
127	Подготовка к ЕГЭ задание 16	1			https://m.edsoo.ru/a465d52d
128	Подготовка к ЕГЭ задание 17	1			https://m.edsoo.ru/cd84bdb5
129	Подготовка к ЕГЭ задание 18	1			https://m.edsoo.ru/97daf496
130	Подготовка к ЕГЭ задание 19-21	1			https://m.edsoo.ru/578d832f
131	Подготовка к ЕГЭ задание 22	1			https://m.edsoo.ru/51ce339e
132	Подготовка к ЕГЭ задание 23	1			https://m.edsoo.ru/56dc615c
133	Подготовка к ЕГЭ задание 24,25	1			https://m.edsoo.ru/5d3a9937
134	Подготовка к ЕГЭ задание 26	1			https://m.edsoo.ru/d43442f7
135	Подготовка к ЕГЭ задание 27	1			https://m.edsoo.ru/569aabbe
136	Контрольная работа в формате ЕГЭ «Пробная работа ЕГЭ»	1			https://m.edsoo.ru/dcb5b2bf
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	36.5	

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования	Форма контроля
<i>1.</i>	<i>Знать (понимать)</i>	
1.1	Понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации	На уроке
1.2	Наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей	Практическая работ, на к/р
1.3	Понимание основных принципов дискретизации различных видов информации	На уроке групповая работа
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	Самостоятельная работа, на к/р

1.5	Знание функциональные возможности инструментальных средств среды разработки	На уроке
1.6	Владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними	Практическая работа
1.7	Понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах	Групповая работа
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	Практическая работа, на к/р
2.	<i>Уметь</i>	
2.1	Умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде	На уроке
2.2	Умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация,	Практическая работа

	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	Практическая работа, на к/р
2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов	Практическая работа, на к/р
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	Самостоятельная работа, на к/р
2.6	Умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания,	Практическая работа, на к/р

	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)	На уроке
2.8	Умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры	На уроке
2.9	Умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных	Практическая работа
2.10	Умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи	Практическая работа
2.11	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие	На уроке, на к/р

	конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода	
2.12	Умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива; умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья); применять стандартные и собственные	Практическая работа

	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	Практическая работа
2.14	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов	Групповая работа

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

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

	десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления
2.4	Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления
2.5	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объема текстовых сообщений
2.6	Кодирование изображений. Оценка информационного объема графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования
2.7	Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Логические операции и операции над множествами. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений. Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Канонические формы логических выражений
2.8	Совершенные дизъюнктивные конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности
2.9	Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме
2.10	Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).
2.11	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение

	разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел. Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»
2.12	Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях
2.13	Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)
2.14	Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира
2.15	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии
2.16	Средства искусственного интеллекта. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Нейронные сети
3	Алгоритмы и программирование
3.1	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений
3.2	Оценка сложности вычислений. Время работы и объем используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность

3.3	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат
3.4	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»
3.5	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики
3.6	Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл. Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Использование стандартной библиотеки языка программирования
3.7	Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов
3.8	Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления
3.9	Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно
3.10	Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности

	(суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве
3.11	Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива
3.12	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста
3.13	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных
3.14	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры
3.15	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева
3.16	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации
3.17	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм
4	Информационные технологии
4.1	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность

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

Контрольная работа №1 (10 класс Углублённый уровень)

Описание контрольных измерительных материалов для проведения тематического контроля

по информатике (углублённый уровень)

10 класс

Назначение работы

Работа предназначена для проверки уровня сформированности предметных результатов ФГОС (углублённый уровень) обучающимися 10 класса по предмету **Информатика** по теме «**Теоретические основы информатики и алгоритмы**».

2. Условия проведения

Время работы, включая организационную часть – **60 минут** (с автоматическими пятиминутными перерывами для разминки глаз).

Разрешается использование непрограммируемого калькулятора и электронных таблиц (по желанию).

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	6	6
Повышенный	7	8
Высокий	0	0
Итого	13	14

4. Распределение заданий работы по позициям кодификатора

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов за верное выполнение
1	2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую	Б	1

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов за верное выполнение
		возможную среднюю длину сообщения (условие Фано).		
2	2.9	Умение анализировать алгоритмы; определять результаты выполнения программ без компьютера.	Б	1
3	2.5	Умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления.	П	1
4	2.3	Умение определять информационный объём графических данных при заданных параметрах.	Б	1
5	2.6	Умение вычислять значение логического выражения; решать несложные логические уравнения.	Б	1
6	2.3	Умение определять информационный объём текстовых данных (алфавитный подход).	Б	1
7	1.2	Наличие представлений о базовых принципах организации	П	1

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов за верное выполнение
		компьютерных сетей (IP-адресация, маски).		
8	2.12	Умение реализовывать на языке программирования численное решение уравнений (подбор параметра).	П	1
9	2.3	Умение определять информационный объём данных при заданных параметрах дискретизации.	П	1
10	2.9	Умение определять результаты выполнения программ, обрабатывающих массивы.	П	1
11	2.5	Умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления.	П	1
12	1.8	Владение теоретическим аппаратом для представления чисел в различных системах счисления.	П	1
13	2.12	Умение реализовывать на языке программирования	П	2

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов за верное выполнение
		типовые алгоритмы обработки массивов.		

5. Задания контрольной работы

Вариант Демо

Часть А (базовый уровень)

Задание 1. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали соответственно кодовые слова 10, 110, 1110, 1111. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____

Задание 2. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма на Python:

```
python
```

```
def F(x):
```

```
    return 3 * (x - 8) * (x - 8) + 5
```

```
a = -10
```

```
b = 20
```

```
M = a
```

```
R = F(a)
```

```
for t in range(a, b + 1):
```

```
    if F(t) > R:
```

```
        M = t
```

```
        R = F(t)
```

```
print(M)
```

Ответ: _____

Задание 3. Чему равна сумма чисел 653_8 и 127_8 ? $B4C_{16}$ и $2E9_{16}$? (ответы укажите через точку с запятой (;) с указанием основания системы счисления)

Ответ: _____

Задание 4. Рисунок размером 128 на 512 пикселей занимает в памяти 64 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Ответ: _____

Задание 5. Вычислите значение логического выражения: $((A \wedge 0) \rightarrow 1) \vee (1 \rightarrow A) =$

Ответ: _____

Задание 6. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения в кодировке ASCII (предположим, что для русского текста используется 8-битная кодировка):

Кодирование информации — это процесс преобразования сигнала.

Ответ: _____

Часть В (повышенный уровень)

Задание 7. Для узла с IP-адресом 200.15.140.140 адрес сети равен 200.15.128.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____

Задание 8. Напишите программу на Python, которая находит все решения уравнения $x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = 0$ на отрезке $[-5; 5]$ с шагом 0.1. Программа должна вывести количество найденных корней и сами корни с точностью 0.01.

Решение (записать в бланк ответов):

Задание 9. Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов АГВБ и записать результат в шестнадцатеричной системе счисления, то получится:

1. $6B_{16}$ 2) 10_{16} 3) $9B_{16}$ 4) 11010111_2

Ответ: _____

Задание 10. Ниже приведён фрагмент программы на Python, обрабатывающей одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел: 1, 2, 3, ... 11. Какое число будет напечатано?

```
python
```

```
A = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]
```

```
for i in range(10):
```

```
    A[i] = A[i] + A[i+1]
```

`print(A[5])`

Ответ: _____

Задание 11. Вычислите разность чисел $D71_{16} - 56_{10}$. Результат представьте в десятичной системе счисления.

Ответ: _____

Часть С (сложный уровень)

Задание 12. В некоторой системе счисления число 49_{10} записывается как 121_q . Найдите основание системы счисления q .

Ответ: _____

Задание 13. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 100. Опишите на русском языке или напишите на Python алгоритм, который находит и выводит среднее арифметическое элементов массива, имеющих нечётное значение. Гарантируется, что такие элементы в массиве есть.

Описание контрольных измерительных материалов для проведения тематического контроля

по информатике (углублённый уровень)

11 класс

1. Назначение работы

Работа предназначена для проверки уровня сформированности предметных результатов ФГОС (углублённый уровень) обучающимися 11 класса по предмету **Информатика** по темам:

«Количество информации», «Скорость передачи данных», «Модели и моделирование», «Графы», «Основы теории игр», «Машина Тьюринга».

2. Условия проведения

Время работы, включая организационную часть – **60 минут** (с автоматическим пятиминутным перерывом).

Разрешается использование непрограммируемого калькулятора и черновика. Для заданий, требующих записи алгоритмов или программ, решение оформляется на отдельном листе.

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	6	6
Повышенный	6	8 (задания 7–11 – по 1 баллу, задание 12 – 2 балла)
Высокий	0	0
Итого	12	14

4. Распределение заданий работы по позициям кодификатора

№ задания	Код проверяемого элемента содержания	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов
1	2.5	Определение информационного объёма	Б	1

№ задания	Код проверяемого элемента содержания	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов
		текстовых сообщений (алфавитный подход).		
2	1.4	Расчёт времени передачи данных при заданной скорости и объёме.	Б	1
3	2.10	Различение видов моделей (материальные, информационные, вербальные и т.п.).	Б	1
4	2.1	Анализ графа по матрице смежности: определение степеней вершин, количества рёбер.	Б	1
5	2.11	Определение выигрышной позиции в простой игре (например, взятие предметов).	Б	1
6	3.1	Понимание работы машины Тьюринга: определение результата для заданной программы и ленты.	Б	1
7	2.2	Применение формулы Шеннона для оценки количества информации (энтропия).	П	1
8	1.4	Задача на скорость передачи с изменением параметров (размер файла, время).	П	1

№ задания	Код проверяемого элемента содержания	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов
9	2.10	Оценка адекватности модели и выбор наиболее подходящей модели для описания процесса.	П	1
10	3.1	Реализация алгоритма Дейкстры на Python для нахождения кратчайшего пути в графе.	П	1
11	2.1	Построение дерева игры и поиск выигрышной стратегии для игры с полной информацией.	П	1
12	3.1	Составление программы для машины Тьюринга, выполняющей заданное преобразование строки.	П	2

5. Задания контрольной работы

Вариант Демо

Часть 1 (базовый уровень)

Задание 1. Считая, что каждый символ кодируется 8 битами, оцените информационный объём следующего предложения в байтах:

«Моделирование позволяет изучать объекты без проведения натурных экспериментов.»

Ответ: _____

Задание 2. Файл размером 5 Мбайт передаётся по каналу со скоростью 1024 Кбит/с. Определите время передачи в секундах.

Ответ: _____

Задание 3. Установите соответствие между моделью и её типом (материальная, информационная, вербальная):

а) глобус; б) словесное описание алгоритма; в) график зависимости температуры.

Ответ: _____

Задание 4. Дан фрагмент матрицы смежности неориентированного графа (вершины 1–4):

	1	2	3	4
1	0	1	0	1
2	1	0	1	0
3	0	1	0	1
4	1	0	1	0

Сколько рёбер в этом графе? Чему равна степень вершины 2?

Ответ: _____

Задание 5. В игре два игрока по очереди берут из кучки 1, 2 или 3 спички. Проигрывает тот, кто берёт последнюю спичку. Изначально в кучке 4 спички. Кто выигрывает при правильной игре (первый или второй)? Укажите выигрышную стратегию для первого игрока (если она есть).

Ответ: _____

Задание 6. Машина Тьюринга задана следующей программой (символы: 0, 1, * – пусто):

Состояние	0	1	*
q1	1, R, q1	0, R, q1	*, L, q2
q2	0, L, q2	1, L, q2	*, R, q0

Начальная лента: 101 (слева и справа пусто). Какое слово будет на ленте после остановки?

Ответ: _____

Часть 2 (повышенный уровень)

Задание 7. Алфавит состоит из 4 символов с вероятностями: $p(A)=0.5$, $p(B)=0.25$, $p(C)=0.125$, $p(D)=0.125$. Вычислите энтропию этого источника по формуле Шеннона. Ответ округлите до сотых бит.

Ответ: _____

Задание 8. Файл объёмом 4 Мбайта передаётся за 16 секунд. Во сколько раз нужно увеличить скорость передачи, чтобы тот же файл передался за 4 секунды?

Ответ: _____

Задание 9. Для прогноза погоды используется модель, учитывающая температуру, влажность и давление. Данная модель даёт правильный прогноз в 80% случаев. Какое из утверждений верно:

- а) модель абсолютно точна;
 - б) модель адекватна реальному процессу, но имеет погрешность;
 - в) модель не нужна, так как прогноз всегда можно сделать интуитивно.
- Обоснуйте выбор.

Ответ: _____

Задание 10. Напишите на Python функцию `dijkstra(graph, start)`, которая принимает граф в виде словаря смежности (вершина – список кортежей (сосед, вес)) и начальную вершину, возвращает словарь кратчайших расстояний от `start` до всех вершин. Используйте данный граф:

text

```
graph = {  
    'A': [('B', 2), ('C', 5)],  
    'B': [('A', 2), ('D', 1), ('E', 4)],  
    'C': [('A', 5), ('D', 3)],  
    'D': [('B', 1), ('C', 3), ('E', 6)],  
    'E': [('B', 4), ('D', 6)]  
}
```

Найдите расстояние от А до Е. Напишите код и выведите ответ.

Решение (записать код и ответ):

Задание 11. Рассмотрим игру: на столе лежат 11 конфет. За один ход можно взять 1, 2 или 3 конфеты. Проигрывает тот, кто берёт последнюю конфету. Постройте дерево игры для начальной позиции (укажите все возможные ходы до конечных позиций) и определите, кто выигрывает при правильной игре. Укажите выигрышную стратегию.

Решение (описать дерево и стратегию):

Задание 12. Составьте программу для машины Тьюринга, которая удваивает количество единиц во входном слове, записанном в алфавите $\{0,1\}$. Например, слово 101 должно преобразоваться в 11011 (т.е. каждая единица дублируется, нули остаются на месте). Опишите состояния и команды перехода. Укажите начальное и конечное состояние.

Итоговая контрольная работа

Описание контрольных измерительных материалов для проведения тематического контроля

по информатике (углублённый уровень)

1. Назначение работы

Работа предназначена для проверки уровня сформированности предметных результатов ФГОС (углублённый уровень) обучающимися 11 класса по предмету **Информатика** по темам:

«Кодирование информации», «Системы счисления», «Логические выражения», «Компьютерные сети», «Алгоритмы и программирование», «Обработка массивов».

2. Условия проведения

Время работы, включая организационную часть – **60 минут** (с автоматическим пятиминутным перерывом).

Разрешается использование непрограммируемого калькулятора и черновика. Для заданий 8 и 13 требуется запись программы на Python (решение оформляется на отдельном листе).

3. Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	6	6
Повышенный	7	8 (задания 7–12 – по 1 баллу, задание 13 – 2 балла)
Высокий	0	0
Итого	13	14

4. Распределение заданий работы по позициям кодификатора

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов
1	2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения (условие Фано).	Б	1
2	2.9	Умение анализировать алгоритмы; определять	Б	1

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов
		результаты выполнения программ без компьютера.		
3	2.5	Умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления.	П	1
4	2.3	Умение определять информационный объём графических данных при заданных параметрах.	Б	1
5	2.6	Умение вычислять значение логического выражения; решать несложные логические уравнения.	Б	1
6	2.3	Умение определять информационный объём текстовых данных (алфавитный подход).	Б	1
7	1.2	Наличие представлений о базовых принципах организации компьютерных сетей (IP-адресация, маски).	П	1
8	2.12	Умение реализовывать на языке программирования численное решение уравнений (подбор параметра).	П	1
9	2.3	Умение определять информационный объём звуковых данных при	П	1

№ задания	Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты	Уровень сложности	Кол-во баллов
		заданных параметрах дискретизации.		
10	2.9	Умение определять результаты выполнения программ, обрабатывающих массивы.	П	1
11	2.5	Умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления (нахождение основания).	П	1
12	1.8	Владение теоретическим аппаратом для представления чисел в различных системах счисления.	П	1
13	2.12	Умение реализовывать на языке программирования типовые алгоритмы обработки массивов.	П	2

5. Задания контрольной работы

Часть А (базовый уровень)

Задание 1. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Код
Е	10
Ж	010

Буква	Код
З	011
Д	11

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования оставшихся букв (А, Б, В, Г)?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв А, Б, В, Г.

Ответ: _____

Задание 2. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по правилу:
 - если число N делится на 3, то к этой записи дописываются её три последние двоичные цифры;
 - если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.
3. Результат переводится в десятичную систему.

Например, для $N = 12$ (1100_2) результат – $1100100_2 = 100_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого получается число R , не меньшее 200.

Ответ: _____

Задание 3. Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 218^{72020} + 729^{72021} - 2 \cdot 243^{72022} + 81^{72023} - 2 \cdot 27^{72024} - 6561$$

записали в системе счисления с основанием 27.

Определите количество цифр с числовым значением, превышающим 9, в 27-ричной записи этого числа.

Ответ: _____

Задание 4. Виталий фотографирует смартфоном. Каждая фотография – растровое изображение размером 1024×768 пикселей, палитра из 2^{30} цветов. При передаче через мессенджер изображение пересжимается до размера 800×600 пикселей и глубины цвета 28 бит.

Сколько Кбайт трафика экономится при передаче 100 фотографий? В ответе укажите целую часть полученного числа.

Ответ: _____

Задание 5. Дан фрагмент таблицы истинности для функции $F = (x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$:

x	y	z	w	F
1	1	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	0	0	1

Определите, какому столбцу соответствует каждая переменная w, x, y, z . В ответе напишите буквы в порядке столбцов (слева направо).

Ответ: _____

Задание 6. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения в кодировке ASCII (для русского текста используется 8-битная кодировка):

«Кодирование информации – это процесс преобразования сигнала.»

Ответ дайте в байтах.

Ответ: _____

Часть В (повышенный уровень)

Задание 7. Сеть задана IP-адресом узла 191.128.66.83 и маской 255.192.0.0.

Найдите в этой сети наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе запишите адрес без разделителей (например, 11122344).

Ответ: _____

Задание 8. Напишите программу на Python, которая находит все решения уравнения $x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = 0$ на отрезке $[-5; 5]$ с шагом 0.1. Программа должна вывести количество корней и сами корни с точностью 0.01.

Решение (записать код):

Задание 9. Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён без сжатия. Размер файла – 35 Мбайт. Затем этот же фрагмент перезаписали в формате стерео с частотой дискретизации в 3,5 раза больше, чем в первый раз. Сжатие не производилось.

Определите размер нового файла в Мбайт (целое число).

Ответ: _____

Задание 10. Дан фрагмент программы на Python, обрабатывающей массив A из 11 элементов (индексы 0..10). В начале в массиве были числа 1,2,3, ...,11. Что будет выведено?

python

$A = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]$

```
for i in range(10):
```

```
    A[i] = A[i] + A[i+1]
```

```
print(A[5])
```

Ответ: _____

Часть С (сложный уровень)

Задание 11. В некоторой системе счисления число 49_{10} записывается как 121_q . Найдите основание q .

Ответ: _____

Задание 12. Решите уравнение: $3x \equiv 5 \pmod{7}$. В ответе запишите наименьшее положительное решение.

Ответ: _____

Задание 13. Дан целочисленный массив из 30 элементов (значения от 0 до 100). Напишите на Python программу, которая находит и выводит среднее арифметическое элементов, имеющих нечётное значение. Гарантируется, что такие элементы есть.

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

- Информатика, Поляков, Еремин: Информатика. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. В 2-х частях. ФГОС; Просвещение»;
- Информатика, Поляков, Еремин: Информатика. 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. В 2-х частях. ФГОС; Просвещение»;

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Информатика. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни: методическое пособие; Поляков К. Ю. / Еремин Е. А.; БИНОМ. Лаборатория знаний
- Сайт <https://kpolyakov.spb.ru>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Государственная образовательная платформа «Российская электронная школа» (<https://resh.edu.ru/subject/19/7/>)
- Сайт <https://kpolyakov.spb.ru>