

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 34»

ВЫПИСКА ИЗ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
утвержденной приказом директора Средней школы № 34 от 29.08.2025 г. №223

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 7930207)

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

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

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

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

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

Драйверы устройств. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Алгоритмы и программирование

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

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

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

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

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

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры,

нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.

Информационные технологии

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

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

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

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

11 КЛАСС

Теоретические основы информатики

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Алгоритмы и программирование

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

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

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

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

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

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

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

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

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

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

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

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

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

Информационные технологии

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

1) гражданского воспитания:

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

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

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

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт

соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

б) трудового воспитания:

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

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

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

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

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

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

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

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

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

3) работа с информацией:

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

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

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

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

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

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

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

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

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

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

2) самоконтроль:

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

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и

оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема 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			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
1.2	Программное обеспечение	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
1.3	Компьютерные сети	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
1.4	Информационная безопасность	7		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
Итого по разделу		24			
Раздел 2. Теоретические основы информатики					
2.1	Представление информации в компьютере	19		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
2.2	Основы алгебры логики	14		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
2.3	Компьютерная арифметика	7		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
4.2	Анализ данных	8		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af8b25f4
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	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
1.2	Моделирование	8		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
Итого по разделу		18			
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28		10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		4.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
3.2	Базы данных	10		4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
3.3	Веб-сайты	14		4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0

3.4	Компьютерная графика	8		3.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
3.5	3D-моделирование	8		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47857e0
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			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/820e7a19
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем	1				https://lesson.edu.ru/lesson/633acd21-0f55-4ff5-9d86-5906ddbc7dea
3	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1				https://lesson.edu.ru/lesson/633acd21-0f55-4ff5-9d86-5906ddbc7dea
4	Автоматическое выполнение программы процессором	1				https://lesson.edu.ru/lesson/695d6484-af54-4687-b9e2-a5795b04a80a?backUrl=%2F905%2F10%3Fclass%3D10
5	Оперативная, постоянная и	1				https://lesson.edu.ru/lesson/695d6484-af54-4687-b9e2-

	долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти					a5795b04a80a?backUrl=%2F905%2F10%3Fclass%3D10
6	Современные компьютерные технологии	1				https://lesson.edu.ru/lesson/18af7df3-a886-48e6-b85d-99681991a874?backUrl=%2F905%2F10%3Fclass%3D10
7	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1				https://lesson.edu.ru/lesson/15b10362-a173-4667-aed8-fa342547ffd4
8	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1				https://lesson.edu.ru/lesson/896121a2-12e3-4cf6-8e89-c514571de199
9	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1				https://lesson.edu.ru/lesson/45e95ff2-88f7-410c-87a1-8b4de589516a
10	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1				

11	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1				
12	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1				
13	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1				
14	Сеть Интернет	1				
15	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1				
16	Сетевое администрирование	1				

17	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1				
18	Информационная безопасность	1				
19	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1				
20	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1		
21	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1				https://lesson.edu.ru/lesson/bed3a041-2d09-4917-b4e6-3656394cf30d
22	Шифрование данных	1				
23	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1				

24	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1		
25	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1				
26	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах	1				https://lesson.edu.ru/lesson/44367e1a-c941-4b61-88f4-80c3feb12320
27	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью	1				https://lesson.edu.ru/lesson/44367e1a-c941-4b61-88f4-80c3feb12320

	неравномерных кодов					
28	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1				https://lesson.edu.ru/lesson/ebde7f50-2d1c-4670-9e11-f48b563666b5
29	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1				https://lesson.edu.ru/lesson/863e985d-bf08-41b2-b38e-bf130097cb1a
30	Системы счисления	1				https://lesson.edu.ru/lesson/bf9192db-5de9-488b-9b88-99b004fd1ee7?backUrl=%2F905%2F10%3Fclass%3D10
31	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1				https://lesson.edu.ru/lesson/24769ec8-6532-4468-a24a-b3068c635aee
32	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://lesson.edu.ru/lesson/55c1b717-724c-43bd-9312-9c662f4f0069
33	Двоичная, восьмеричная и	1				https://lesson.edu.ru/lesson/cdc393f1-426e-44bb-9bcc-b5338036b418

	шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними					
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1				https://lesson.edu.ru/lesson/f7ad2fdc-9c7b-4c88-a8f0-4e369d76ab6a
35	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1				
36	Троичная уравновешенная система счисления	1				
37	Двоично-десятичная система счисления	1				
38	Кодирование текстов	1				
39	Растровое кодирование изображений	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a87b792b-6570-44ed-8aa3-11fc1c7eb88b
40	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1		
41	Цветовые модели.	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a87b792b-6570-44ed-

	Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика					8aa3-11fc1c7eb88b
42	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1				https://lesson.edu.ru/lesson/33e6efc0-bf2c-4083-b2c2-afaeafc90e0e
43	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1		
44	Основы алгебры логики	1				
45	Логические операции. Таблицы истинности	1				
46	Логические выражения. Логические тождества.	1				https://lesson.edu.ru/lesson/93a28b1e-5ba1-45fa-ae1d-e0d48573f5f9

	Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности					
47	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/4850d18c-3b28-4d0c-9c10-0260aaee403b
48	Логические операции и операции над множествами	1				https://lesson.edu.ru/lesson/681bd370-754a-4fbf-9bc3-478e6b26024b
49	Логические операции и операции над множествами	1				https://lesson.edu.ru/lesson/feacc1cc-9930-4c45-8652-10e20dff627
50	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1				https://lesson.edu.ru/lesson/dda52320-bdd8-4f3e-99b2-74a6c390eee4
51	Логические уравнения и системы уравнений	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e68e448f-1c2c-48ff-8268-32a802de7757
52	Логические функции.	1				https://lesson.edu.ru/lesson/47aca7b5-f855-4d28-

	Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций					9409-03c85eb3c104
53	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1				https://lesson.edu.ru/lesson/40e5251e-c9ba-4533-a1e9-9ce8c1a59fbd
54	Логические элементы в составе компьютера	1				https://lesson.edu.ru/lesson/21ab6d07-af59-4c8a-b3af-603c04037f5c
55	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1				https://lesson.edu.ru/lesson/4c54689c-d736-467a-b9ff-bd610dbd8b45
56	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d2629915-5b79-4072-b8d2-0b3a675fbfc2

	логической схеме					
57	Микросхемы и технология их производства	1				https://lesson.edu.ru/lesson/68543637-f8cf-4c06-9c52-c0999791fc8a
58	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1				https://lesson.edu.ru/lesson/ce3be8e8-4a00-4f6c-983f-4f40bb7a3fec?backUrl=%2F905%2F10%3Fclass%3D10
59	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1				https://lesson.edu.ru/lesson/6364df6b-983e-488c-8e8d-839f8d56a6af
60	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1				https://lesson.edu.ru/lesson/62f8e0c3-dd09-4402-9ed9-ddb73093e4a2
61	Шифрование с помощью побитовой операции	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e3f669cf-74f8-4e12-9b9a-6d4ea46e7575

	«исключающее ИЛИ»					
62	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e3f669cf-74f8-4e12-9b9a-6d4ea46e7575
63	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1				https://lesson.edu.ru/lesson/739ba84a-506e-4a4f-b599-96187910576a
64	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/b21dd183-13f7-44f5-8625-9133643f7d76
65	Анализ алгоритмов	1				
66	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик,	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e93bad75-369e-49cd-9e91-286b395ca2ae

	профилировщик					
67	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1				https://lesson.edu.ru/lesson/b0d3d6d1-8ae4-40cf-b6c3-2ef676c536f0
68	Методы отладки программ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/ae04568a-06a6-42e9-928c-68f8ebacfeed
69	Типы переменных в языке программирования	1				https://lesson.edu.ru/lesson/cf2ca428-efa9-4765-921e-c9da61e5ca84
70	Обработка целых чисел	1				https://lesson.edu.ru/lesson/c4dc8ac0-6847-4b4e-ae4d-501e9aba7fed
71	Обработка вещественных чисел	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d8f5e257-9269-4b24-a29b-c61e7d916303
72	Случайные и псевдослучайные числа	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9f66674c-9d26-4352-a3fa-d466cdbb9c22
73	Ветвления. Сложные условия	1				https://lesson.edu.ru/lesson/1940aef0-5d99-4316-b3d7-f7520ac54a03
74	Циклы с условием	1				https://lesson.edu.ru/lesson/b757b705-fafd-4f2d-aa1f-ca730ea8a837

75	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e250f449-5333-4c4b-8258-2212e1737540
76	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1				https://lesson.edu.ru/lesson/304098d3-95cb-4c1c-8354-d3d5610e89e6
77	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/ec6f8465-bfe8-45b0-b237-7e2efef2bad7
78	Инвариант цикла	1				https://lesson.edu.ru/lesson/f82e41ec-68b4-44fb-8280-91df6437d86a
79	Документирование программ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/996c883d-04e0-4305-a5e7-51f4f3f56d0f
80	Обработка данных, хранящихся в файлах	1				https://lesson.edu.ru/lesson/715ed665-a1f7-417b-bf27-b4776268e73f
81	Разбиение задачи на подзадачи	1				https://lesson.edu.ru/lesson/cf7228f9-3ddf-4eba-a269-f91da7a65c7f
82	Использование стандартной	1				https://lesson.edu.ru/lesson/cf7228f9-3ddf-4eba-a269-f91da7a65c7f

	библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей					
83	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				https://lesson.edu.ru/lesson/67712a7c-2ee5-4690-8860-916477039fdb
84	Подпрограммы (процедуры и функции)	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a2d7c8ce-2587-4fea-afd9-71826f8dbf19
85	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/37498a94-31fa-4f64-9272-62f5ba1ef741
86	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1				https://lesson.edu.ru/lesson/47c4e392-a0c3-46f5-b14c-6ccf23b4d50a
87	Практическая работа по теме "Рекурсивные	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/66990de0-270f-4f02-8386-d77b9bc2ed83

	подпрограммы"					
88	Модульный принцип построения программ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/afeff732-21ba-4f97-80b4-74d7d69fc2a9
89	Численные методы	1				https://lesson.edu.ru/lesson/48c274bb-aeb3-415e-98b0-44f5f062b564
90	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/614b7746-b189-4b94-bd18-f836d1a84c3c
91	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e59c7e13-7130-481f-85ba-d3b805c4aea2
92	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/9943c79d-bfa8-47d9-89f7-cae7803691aa
93	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1		
94	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки	1				

	символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке					
95	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1				https://lesson.edu.ru/lesson/7221e996-e5a2-4d0a-9aff-89608396c2ac?backUrl=%2F905%2F10%3Fclass%3D10
96	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1				
97	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/61e8ae3a-3ec6-4177-827c-f29954cd426b
98	Генерация слов в	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9e9c3e80-da9f-413e-

	заданном алфавите					afe2-ed33a96ea218
99	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/45bf1deb-469c-42f7-abc1-2ff7e9132061
100	Обобщённые характеристики массива	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9febdbd2-0d6f-450f-90f5-771dc250b31d
101	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/c491ec59-5c8d-41e7-a93f-bade7a127f7f
102	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/b23424de-476d-4d4e-a3a0-e0de8e178ab8
103	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/9e708514-14d9-4084-b24f-8375d9ddc402

	по теме "Простые методы сортировки массива"					
104	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/18e9f9f8-b5fd-4f56-b448-fd1ea32e1e88
105	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/ffbd6453-03ff-4693-9d51-2b9a7e06446d
106	Двумерные массивы (матрицы)	1				https://lesson.edu.ru/lesson/71ac1327-90a7-41e3-82f9-6a8e543c5462
107	Алгоритмы обработки матриц	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d8bc166c-f9eb-465b-a445-25055a896563
108	Решение задач анализа данных	1				https://lesson.edu.ru/lesson/bda45ab9-e4d5-4431-aa91-975c33a8f3f6
109	Средства текстового процессора	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a807973b-92d6-4e2f-b719-c2658a3e04ed
110	Компьютерная вёрстка текста	1				
111	Практическая работа	1		1		

	по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"					
112	Инструменты рецензирования	1				
113	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1		
114	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5		
115	Анализ данных. Большие данные	1				
116	Машинное обучение	1				
117	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1				
118	Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"	1		1		

119	<p>Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"</p>	1		0.5		
120	<p>Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"</p>	1		0.5		
121	<p>Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"</p>	1		0.5		
122	<p>Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа</p>	1		0.5		

	по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"					
123	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9364710a-2526-4906-a3e4-3b993084b6a6
124	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/7bf7cea0-59e9-427f-89f3-74caa12c7575
125	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/cc8117c8-20c5-4e5c-803c-58b2559d17f5
126	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/8eee93c0-342d-4e76-a20a-58eefc64c4a3
127	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d3b8f9d7-3ec5-451e-8450-7f072ce4d072
128	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/28ef1e1c-1edd-4305-9b5d-938df4df2622
129	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/525f78db-2dea-4397-8294-3daa23bb70f7
130	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d8e54458-5654-4713-9c24-75e6a0ad1cf8
131	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/b1614f6e-2325-4360-ae4a-91496dffca77
132	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/19684feb-c058-4a6e-a9eb-970b48168457
133	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/5ae73346-66fe-48be-892d-48e406f47b3a
134	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/dbf660fe-f82d-

						49a0-a29b-d19ee6cfde0a
135	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a37b5edf-5f42-40c9-955c-dee5d2b09fba
136	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/0a18f855-d076-4ab4-8fb7-72bb25618295
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	0	21.5		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Количество информации	1				https://lesson.edu.ru/lesson/6148b75a-bd33-4cd4-82fc-ec2d100daf72
2	Алгоритмы сжатия данных	1				https://lesson.edu.ru/lesson/5fe5f6fe-d67c-439a-a2bf-44c2e83cadfb
3	Алгоритм Хаффмана	1				https://lesson.edu.ru/lesson/0ba001ff-c3da-4a95-a3de-6f93517bf6bf
4	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/c90246f9-5850-4ba9-9b06-3a2a70817da1
5	Алгоритм LZW	1				https://lesson.edu.ru/lesson/2032ffc5-177e-4039-9c06-9c2026e45518
6	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/2653eb5a-efab-4449-b5eb-b37dce3ac75d
7	Скорость передачи данных	1				https://lesson.edu.ru/lesson/b1a42cdd-345c-4ffb-8828-2bc4e4b89508
8	Помехоустойчивые коды	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e19b12d2-1c37-471c-872f-2940ce5f7b91
9	Практическая работа по	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/24bffd1d-

	теме "Помехоустойчивые коды"					28ff-4ac6-aa54-3aeeb3a8ff75
10	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1				https://lesson.edu.ru/lesson/feb475db-3512-434a-9226-9ca165770cc2
11	Модели и моделирование	1				https://lesson.edu.ru/lesson/00bd0e58-ce56-4230-ae82-541b1faa77df
12	Графы	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9710e7b0-dec2-46ce-9c2d-e165c2de6d4c
13	Решение задач с помощью графов	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a55f2b5e-1aac-46db-8f41-c4f19673b598
14	Деревья	1				
15	Основы теории игр	1				
16	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/07f65858-853b-47cb-8594-2c6a57b8d0b0
17	Средства искусственного интеллекта	1				https://lesson.edu.ru/lesson/5da10750-a095-45be-be28-beb38a8e0c22
18	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1		
19	Формализация понятия	1				https://lesson.edu.ru/lesson/6612a3c6-

	алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга					c56a-4b6f-9c19-5a57054865df
20	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/ad4b6fe6-a783-46d8-895b-f42ef9cd3f5f
21	Машина Поста	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9bb34975-7dc8-4067-a36b-37456772273d
22	Нормальные алгоритмы Маркова	1				https://lesson.edu.ru/lesson/71820d25-c337-40f8-8a84-c70e382e0faf
23	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d5cb65ea-dfb3-446a-b616-3f9338b1d0eb
24	Сложность вычислений	1				
25	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1				
26	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1		
27	Многоразрядные целые	1				

	числа, задачи длинной арифметики					
28	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоурядными числами"	1		1		
29	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1				
30	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1		
31	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/fb3f25e8-e5c9-457e-b079-48dd8cc7e0fe
32	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/7139032a-daad-45dc-8cb6-02f6c4e726e0
33	Стеки. Анализ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/685e1d01-

	правильности скобочного выражения					f088-4e4c-b8c8-d7ac7dd555ac
34	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1				https://lesson.edu.ru/lesson/34683932-6336-4a00-a3f5-efcb959e0fef
35	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/6ef412b5-69f3-4b47-9a77-b51b15d0c9a0
36	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1				https://lesson.edu.ru/lesson/6e566b8e-ab81-4406-9848-ae2434846ceb
37	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/e5a8093d-208d-4836-8d62-e80c2679dd0e
38	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1				
39	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических"	1		1		

	выражений"					
40	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				
41	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1				
42	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1				
43	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1				
44	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1				
45	Алгоритм Дейкстры.	1				
46	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа	1		1		

	(алгоритм Дейкстры)"					
47	Алгоритм Флойда— Уоршалла	1				
48	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1				
49	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1		
50	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1				
51	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1		
52	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1				
53	Понятие о парадигмах программирования.	1				

	Обзор языков программирования					
54	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a7096ab1-0b5a-40fd-9a8f-de760e1e2bdb
55	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1				https://lesson.edu.ru/lesson/ae318361-054a-4b7a-90f5-bdc97d9b37b5
56	Объектно-ориентированный анализ	1				https://lesson.edu.ru/lesson/47d0cdf0-995d-4aa3-841d-b9b541aaa21e
57	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/86f9be95-272f-41fa-baf5-b1c878bb578e
58	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1				https://lesson.edu.ru/lesson/159adcd8-6463-4533-b447-61910dbc0856
59	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/9f544582-ac45-4ec0-bb0f-6d23e64352b8
60	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/548affad-14db-4846-ae44-19b2dda52d3d
61	Наследование.	1				https://lesson.edu.ru/lesson/5142bada-98a6-474c-a451-aa781c28132f

	Полиморфизм					
62	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/9fed899c-b43b-4a0a-aa1e-57e813c7231f
63	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1				https://lesson.edu.ru/lesson/017453a4-f746-451c-9349-0596c9da846b
64	Проектирование интерфейса пользователя	1				https://lesson.edu.ru/lesson/0a23f0fa-d533-49a6-b55c-eee2aab7801a
65	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1				https://lesson.edu.ru/lesson/3a26ef9e-e03d-4914-868d-bc4dfed5a9fb
66	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/f1fb4cbc-6859-470d-85b4-06fdc96116b1
67	Изучение второго языка программирования	1				https://lesson.edu.ru/lesson/fbdf90ac-5326-430e-aa4e-8cf3426f951e
68	Изучение второго языка программирования	1				https://lesson.edu.ru/lesson/04323e99-7c38-4a77-96cc-aac2d828fee6
69	Этапы компьютерно-математического моделирования	1				https://lesson.edu.ru/lesson/de89d408-6479-4901-8cf0-c8c0ade37d8f
70	Дискретизация при математическом	1				https://lesson.edu.ru/lesson/3311be5b-15e0-4cd7-bbee-48ccae0d1651

	моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения					
71	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/ddc3f1c5-2fe1-4400-bb80-98a20e00ac2e
72	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/5739d89d-bfde-408e-b329-b5782f596e8d
73	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d810e1c6-acd8-4c5e-9415-9d3475074098
74	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		0.5		https://lesson.edu.ru/lesson/9447fb50-02e3-4c24-963c-d314e5eeced3
75	Компьютерное моделирование систем управления	1				https://lesson.edu.ru/lesson/9299a2ab-ee17-4c73-8484-9e7a07a720f5
76	Обработка результатов эксперимента	1				https://lesson.edu.ru/lesson/057c48de-69de-4d7a-a52d-eb0b7a0d284b
77	Табличные	1				

	(реляционные) базы данных					
78	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1				https://lesson.edu.ru/lesson/15f79b5e-9b42-4342-99dd-23207ddb0c1b
79	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1		
80	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1				
81	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1		
82	Запросы к многотабличным базам данных	1				https://lesson.edu.ru/lesson/84d86292-5d4c-4a10-a2d2-037d3dc29af8
83	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/51b6ce71-c1dd-4dc7-a62d-5656bfb883c5
84	Язык управления	1				https://lesson.edu.ru/lesson/8989003c-

	данными SQL					3e78-48ab-a525-95fe4e6ba42a
85	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/ddab83e5-691e-4931-884e-6424f5ca4f5b
86	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				https://lesson.edu.ru/lesson/4291c1f5-6576-468a-aad3-c89521a3fb85
87	Интернет-приложения	1				https://lesson.edu.ru/lesson/0c39526c-b4d1-47c5-99f7-e596de38a331
88	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1				https://lesson.edu.ru/lesson/8e244201-b408-49eb-8ed1-cdd80e053655
89	Основы языка HTML	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e475f3c1-2512-497c-8080-fa33dfcd0337
90	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/74c3337c-81bb-4e89-8faa-5183ab8e5d83
91	Основы языка HTML	1				https://lesson.edu.ru/lesson/c880be7d-c727-4609-8fb6-053bfd51821f
92	Основы языка HTML	1				https://lesson.edu.ru/lesson/68d3368c-55b0-4115-9132-194650cd3105
93	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки,	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/cad2d17d-9c89-4cfe-b44c-f6c2cb6bcce4

	звуковые данные, видео)"					
94	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1				https://lesson.edu.ru/lesson/c4d1dda4-476c-4507-ab00-643672af4ec6
95	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/2f7ae7ae-d3f0-44df-9a43-936be272613e
96	Сценарии на языке JavaScript	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e80c507e-fb8d-4e9c-9c7e-7ca4f66308b3
97	Сценарии на языке JavaScript	1				https://lesson.edu.ru/lesson/680fb005-53de-46d9-a746-f77d1c1cca2d
98	Формы на веб-странице	1				
99	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1		
100	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				
101	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1				
102	Ввод изображений с использованием	1		0.5		

	различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"					
103	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		0.5		
104	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1				
105	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1		
106	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1		0.5		
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1				
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1		

109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				https://lesson.edu.ru/lesson/f5db9b1d-922a-447b-9e0e-ac64cc547758
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1		
111	Сеточные модели. Материалы	1				
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1		
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1				
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1		https://lesson.edu.ru/lesson/f5db9b1d-922a-447b-9e0e-ac64cc547758
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1				
117	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/7f37db08-3f6d-4b52-b3ee-fcd328248a70
118	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/66beb047-d6f2-4be8-aae9-a7425ad894e0
119	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/a255345c-f0f7-4cca-88d8-bc05374e8ba9
120	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/71067462-14b2-4fe4-a2aa-c00bdf96c2c

121	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/725e42b6-b4a0-4b96-b5c4-55ccdc120c1a
122	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/5ed35747-6b3a-4647-92bb-fd60caa6e021
123	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/ad609819-4b9d-45bd-9409-19e0aaf1842a
124	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/3a7da04a-4cd2-4c99-9314-745014ad208c
125	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/0441d99a-1404-41d6-afe6-cb2886c9d4ad
126	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e4d44ab1-65f7-4c34-8bf5-198993c5eb4b
127	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/2462433c-9f6e-4dfa-ac12-b48364b2e2d0
128	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/e4d44ab1-65f7-4c34-8bf5-198993c5eb4b
129	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/2462433c-9f6e-4dfa-ac12-b48364b2e2d0
130	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/718702fe-46aa-44c0-a30d-8fa7b76c03fd
131	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/14bc2873-1097-41af-9d26-b21748637519
132	Резервное время	1				https://lesson.edu.ru/lesson/d89c12ad-5db8-4a3a-8621-4c0b702773eb
133	Резервное время	1				
134	Резервное время	1				
135	Резервное время	1				
136	Резервное время	1				

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	0	36.5	
--	-----	---	------	--

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

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

2.	<i>Уметь</i>
2.1	Умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде
2.2	Умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и (или) построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов
2.3	Умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации. Умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи
2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов
2.5	Умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления
2.6	Умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения
2.7	Умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)
2.8	Умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры

2.9	Умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных
2.10	Умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи
2.11	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода
2.12	Умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива; умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; умение использовать средства отладки программ в среде программирования
2.13	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального

	решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы
2.14	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

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

	<p>Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в R-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в R-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления</p>
2.4	<p>Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления</p>
2.5	<p>Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объема текстовых сообщений</p>
2.6	<p>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</p>
2.7	<p>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</p>
2.8	<p>Совершенные дизъюнктивные конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности</p>
2.9	<p>Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме</p>
2.10	<p>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).</p>
2.11	<p>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</p>

	«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.

	<p>Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц</p>
4.3	<p>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</p>
4.4	<p>Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания</p>
4.5	<p>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</p>
4.6	<p>Текстовый процессор. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок</p>

Компонент содержания программы воспитания

Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне среднего общего образования.

Гражданское воспитание:

осознанно выражать свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе;

сознавать своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания;

проявлять готовность к защите Родины, аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду;

ориентироваться на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан;

осознанно и деятельно выражать неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности;

обладать опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Патриотическое воспитание:

выражать свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу;

сознавать причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность;

проявлять деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России;

проявлять уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживать их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.

Духовно-нравственное воспитание:

проявлять приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения;

действовать и оценивать своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражать неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям;

проявлять уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан;

понимать и деятельно выражать ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, вести диалог с людьми разных национальностей, отношения к религии и религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

ориентироваться на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимать брака как союза мужчины и женщины для

создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности;

обладать сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрировать устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.

Эстетическое воспитание:

выражать понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия;

проявлять восприимчивость к разным видам искусства, понимать эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, уметь критически оценивать это влияние;

проявлять понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве;

ориентироваться на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

понимать и выражать в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей;

соблюдать правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде;

выражать на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдать и пропагандировать безопасный и здоровый образ жизни;

проявлять сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья;

демонстрировать навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивать способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).

Трудовое воспитание:

уважать труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа;

проявлять способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда;

участвовать в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства;

выражать осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

понимать специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, быть готовым учиться и трудиться в современном обществе;

ориентироваться на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

Экологическое воспитание:

демонстрировать в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде;

выражать деятельное неприятие действий, приносящих вред природе;

применять знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве;

иметь и развивать опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвовать в его приобретении другими людьми.

Ценности научного познания:

деятельно выражать познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений;

обладать представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражать понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России;

демонстрировать навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений;

развивать и применять навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.

