

Департамент образования и науки Тюменской области  
Департамент образования Администрации города Тюмени  
МАОУ СОШ № 48 города Тюмени

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора МАОУ СОШ № 48  
города Тюмени  
от 31.08.2026 № 63

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ИНФОРМАТИКЕ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(10-11 класс углубленного уровня)  
срок освоения - 2 года

Тюмень, 2026

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по информатике для 10-11 классов (углубленного уровня) является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО) МАОУ СОШ № 48 города Тюмени и составлена на основе:

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ (в действующей редакции)

2. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 (в действующей редакции).

3. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. №413».

4. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

5. Приказом Министерства просвещения РФ «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 г. № 115» (в действующей редакции);

6. Приказом Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 « О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

7. Приказ Минпросвещения России от 08.10.2025 N 729 "О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования"

8. Приказ Минпросвещения России № 808 от 10.11.2025 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

9. Уставом Муниципального автономного образовательного учреждения средней общеобразовательной школы №48 города Тюмени имени Героя Советского Союза Дмитрия Михайловича Карбышева (далее МАОУ СОШ №48 города Тюмени).

10. Концепции развития учебного предмета Информатика в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р);

11. Программа воспитания МАОУ СОШ №48 города Тюмени;

12. Учебного плана МАОУ СОШ №48 города Тюмени;

13. Положения о рабочих программах учителей по образовательным программам, утвержденного приказом МАОУ СОШ №48 города Тюмени (действующая редакция)

14. Федеральной рабочей программы среднего общего образования «Информатика» (углубленный уровень) для 10-11-х классов общеобразовательных организаций, 2025 г.

Для реализации программы используется учебники учебной линии:

К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровень. - М.: Бином, 2023.

К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровень. - М.: Бином, 2023.

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

Программа по информатике даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по классам (годам изучения), даёт примерное

распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

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

Информатика в среднем общем образовании отражает:

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

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

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

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

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

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данный предмет, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемого предмета;

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

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

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

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

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

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ<sup>1</sup>

## 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. *Гарвардская архитектура*. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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. *Стеганография.*

### 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 ко-

---

<sup>1</sup> Курсивом выделен материал, который не является обязательным при изучении и не входит в содержание промежуточной или итоговой аттестации по предмету.

дов с помощью дерева. *Граф Ал.А. Маркова.* Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 чисел 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 элементов в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива. *Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений).*

### **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, описания 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. *Машина Поста. Нормальные алгорифмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ.*

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.

*Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ.*

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

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

*Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связанных списков.*

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. *Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.* Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры. *Алгоритм Флойда–Уоршалла.*

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.

*Изучение второго языка 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.

*Основные принципы нормализации баз данных. Язык управления данными SQL. Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы.*

*Нереляционные базы данных. Экспертные системы*

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

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

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

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

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

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

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

### **1) гражданского воспитания:**

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

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

### **2) патриотического воспитания:**

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

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

### **4) эстетического воспитания:**

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

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

### **5) физического воспитания:**

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

### **6) трудового воспитания:**

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

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

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

### **7) экологического воспитания:**

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

### **8) ценности научного познания:**

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

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

**9) 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**

#### **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.

#### **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 предметов;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **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**

### **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.

### **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**

### **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.

### **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.

### **Принятия себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

умение создавать веб-страницы;

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

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

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Предлагаемый в программе по информатике перечень практических работ является рекомендательным, учитель делает выбор проведения практических работ

### 10 КЛАСС

| № п/п                                 | Наименование разделов и тем программы                 | Количество часов | Виды деятельности/ контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Цифровая грамотность</b> |                                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.1                                   | Компьютер - универсальное устройство обработки данных | 6                | <p>Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены.</p> <p>Описывать составные части и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем.</p> <p>Характеризовать компьютеры разных поколений.</p> <p>Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники.</p> <p>Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники.</p> <p>Пояснять сущность параллельных вычислений.</p> <p>Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений.</p> <p>Характеризовать роботизированные производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях</p> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных знаний среди детей.</p> <p>Экологическое воспитание</p> <p>Функциональная грамотность. Анализировать информацию, содержащуюся в графиках, таблицах, текстах и других источниках.</p> <p>Определять место, где содержится искомая информация (фрагмент текста, гиперссылка, ссылка на сайт и т.д.)</p> |
| 1.2                                   | Программное обеспечение                               | 6                | <p>Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами.</p> <p>Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения. Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных знаний среди детей. Нахождение специфической информации.</p> <p>Определение места, где содержится искомая информация.</p> <p>Планировать и создавать личное информационное пространство.</p>                                                                                                          |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                            | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                             |                     | <p>решения одних и тех же задач. Называть основ-<br/>ные правонарушения, имеющие место в обла-<br/>сти<br/>использования программного обеспечения, и<br/>ответственность за них, предусмотренную зако-<br/>нодательством РФ.</p> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>1. <i>Инсталляция и деинсталляция программ</i></p>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Функциональная грамотность.<br/>Анализировать информацию,<br/>содержащуюся в графиках, таб-<br/>лицах, текстах и других источ-<br/>никах.<br/>Определять место, где содер-<br/>жится искомая информация<br/>(фрагмент текста, гиперссылка,<br/>ссылка на сайт и т.д.)<br/>Находить специфическую ин-<br/>формацию</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.3      | Компьютерные<br>сети                        | 6                   | <p>Пояснять принципы построения компьютерных<br/>сетей.<br/>Выявлять общее и различия в организации ло-<br/>кальных и глобальных компьютерных сетей.<br/>Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с<br/>определёнными функциями.<br/>Использовать маски подсетей для разбиения IP-<br/>сети на подсети. Применять программное обес-<br/>печение для проверки работоспособности сети.</p> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>1. <i>Сетевое администрирование</i></p> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифро-<br/>вого образовательного контента» (УБ<br/>ЦОК) в электронном журнале плат-<br/>формы «Моя школа»<br/><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Приобщение детей к культур-<br/>ному наследию (эстетическое<br/>воспитание). Трудовое воспита-<br/>ние и профессиональное само-<br/>определение.</p> <p>Функциональная грамотность.<br/>Находить специфическую ин-<br/>формацию<br/>Определить часть веб-стра-<br/>ницы, которая содержит требу-<br/>емую информацию<br/>Определять место, где содер-<br/>жится искомая информация<br/>(фрагмент текста, гиперссылка,<br/>ссылка на сайт и т.д.)<br/>Делать выводы о потенциаль-<br/>ной полезности ссылок<br/>Проанализировать предложен-<br/>ные веб-сайты и выбрать из<br/>возможных вариантов наиболее<br/>подходящий или полезный</p> |
| 1.4      | Информационная<br>безопасность              | 7                   | <p>Характеризовать сущность понятий «информа-<br/>ционная безопасность», «защита информации».<br/>Формулировать основные правила информаци-<br/>онной безопасности.<br/>Анализировать законодательную базу, касаю-<br/>щуюся информационной безопасности.<br/>Применять средства защиты информации:</p>                                                                                                                                                                 | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифро-<br/>вого образовательного контента» (УБ</p>                                                                                                                                        | <p>Функциональная грамотность.<br/>Объяснить потенциальные при-<br/>менения естественнонаучного<br/>знания для общества</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| №<br>п/п                                          | Наименование<br>разделов и тем<br>программы     | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                 | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |                                                 |                     | брандмауэры, антивирусные программы, паро-<br>лирование и архивирование, шифрование.<br>Предотвращать несанкционированный доступ к<br>личной конфиденциальной информации, храня-<br>щейся<br>на персональном компьютере, мобильных<br>устройствах.<br><b>Практические работы:</b><br>1. Антивирусные программы. Шифрование<br>данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ЦОК) в электронном журнале плат-<br>формы «Моя школа»<br><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | Итого по разделу                                | 25                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Раздел 2. Теоретические основы информатики</b> |                                                 |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.1                                               | Представление ин-<br>формации в компь-<br>ютере | 19                  | Пояснять сущность понятий «информация»,<br>«данные», «знания». Решать задачи на измере-<br>ние информации, заключённой в тексте, с пози-<br>ции алфавитного подхода (в предположении о<br>равной вероятности появления символов в тек-<br>сте).<br>Пояснять необходимость и сущность дискрети-<br>зации при хранении, передаче и обработке дан-<br>ных с помощью компьютеров.<br>Приводить примеры равномерных и неравно-<br>мерных кодов. Кодировать и декодировать со-<br>общения с использованием равномерных и не-<br>равномерных кодов.<br>Строить префиксные коды. Классифицировать<br>системы счисления.<br>Выполнять сравнение чисел, записанных в дво-<br>ичной, восьмеричной и шестнадцатеричной си-<br>стемах счисления.<br>Осуществлять перевод чисел между двоичной,<br>восьмеричной и шестнадцатеричной системами<br>счисления.<br>Выполнять сложение и вычитание чисел, запи-<br>санных в двоичной, восьмеричной и шестна-<br>дцатеричной системах счисления.<br>Осуществлять кодирование текстовой инфор-<br>мации с помощью кодировочных таблиц.<br>Определять информационный объём текстовых<br>сообщений в разных кодировках. | Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a><br><br>«Универсальная библиотека цифро-<br>вого образовательного контента» (УБ<br>ЦОК) в электронном журнале плат-<br>формы «Моя школа»<br><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a> | Популяризация научных знаний<br>среди детей.<br>Трудовое воспитание и профес-<br>сиональное самоопределение<br><br>Функциональная грамотность.<br>Соотносить фундаментальную<br>научную концепцию с исследу-<br>емым свойством, поведением<br>или использованием объектов,<br>организмов или материалов<br>Преобразовать одну форму<br>представления данных в дру-<br>гую.<br>Распознавать и выявлять воз-<br>можности использовать мате-<br>матику |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                        | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                             |                     | <p>Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета. Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи.</p> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>1. Дискретизация графической информации. Дискретизация звуковой информации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.2      | Основы алгебры логики                       | 14                  | <p>Приводить примеры элементарных и составных высказываний. Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств. Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции. Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений. Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики. Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение. Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера. Пояснять устройство сумматора и триггера. Записывать логическое выражение по логической схеме. Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению.</p> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>1. Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре</p> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных знаний среди детей Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение</p> <p>Функциональная грамотность. Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях</p> <p>Распознавать и выявлять возможности использовать математику</p> <p>Формулировать выводы на основе обобщения отдельных частей текста</p> <p>Преобразовать одну форму представления данных в другую</p> <p>Определять, из какого раздела курса можно извлечь необходимые математические знания, чтобы проанализировать, спланировать и решить проблему</p> |
| 2.3      | Компьютерная арифметика                     | 7                   | <p>Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p>                                                                                                                                                                                                    | <p>Сотносить фундаментальную научную концепцию с исследуемым свойством, поведе-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п                                      | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                            | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                             |                     | <p>Характеризовать беззнаковые и знаковые дан-<br/>ные.<br/>Пояснять порядок выполнения арифметических<br/>операций с целыми и вещественными числами<br/>в процессоре.<br/>Применять побитовые логические операции.<br/>Характеризовать представление и хранение в<br/>памяти компьютера вещественных чисел.<br/>Пояснять причины накопления ошибок при вы-<br/>числениях с вещественными числами.<br/><b>Практические работы:</b><br/><i>1. Изучение поразрядного машинного представ-<br/>ления целых и вещественных чисел</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>«Универсальная библиотека цифро-<br/>вого образовательного контента» (УБ<br/>ЦОК) в электронном журнале плат-<br/>формы «Моя школа»<br/><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p>                                                                                                       | <p>нием или использованием объ-<br/>ектов, организмов или матери-<br/>алов<br/>Преобразовать одну форму<br/>представления данных в дру-<br/>гую.<br/>Распознавать и выявлять воз-<br/>можности использовать мате-<br/>матику</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                               | Итого по разделу                            | 40                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Раздел 3. Алгоритмы и программирование</b> |                                             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.1                                           | Введение в про-<br>граммирование            | 16                  | <p>Выяснять результат работы алгоритма для ис-<br/>полнителя при заданных исходных данных,<br/>определять возможные исходные данные для из-<br/>вестного результата. Приводить примеры алго-<br/>ритмов, содержащих последовательные,<br/>ветвящиеся и циклические структуры. Анализи-<br/>ровать циклические алгоритмы для исполнителя.<br/>Выделять этапы решения задачи на компьютере.<br/>Пояснять сущность выделенных этапов.<br/>Отлаживать программы с помощью трассиро-<br/>вочных таблиц и с использованием возможно-<br/>стей отладчика среды программирования.<br/>Составлять документацию на программу.<br/>Разрабатывать и реализовывать на языке про-<br/>граммирования алгоритмы обработки целых чи-<br/>сел, в том числе переборные алгоритмы.<br/>Разрабатывать программы для обработки дан-<br/>ных, хранящихся в текстовых файлах.<br/><b>Практические работы:</b><br/><i>1. Выделение и обработка цифр целого числа<br/>в различных системах счисления с исполь-<br/>зованием операций целочисленной арифме-<br/>тики.</i><br/><i>2. Решение задач методом перебора.</i><br/><i>3. Обработка данных, хранящихся в файлах</i></p> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифро-<br/>вого образовательного контента» (УБ<br/>ЦОК) в электронном журнале плат-<br/>формы «Моя школа»<br/><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных зна-<br/>ний среди детей<br/>Трудовое воспитание и про-<br/>фессиональное самоопределе-<br/>ние</p> <p>Функциональная грамотность.<br/>Соотносить фундаментальную<br/>научную концепцию с иссле-<br/>дуемым свойством, поведе-<br/>нием или использованием объ-<br/>ектов, организмов или матери-<br/>алов<br/>Трансформировать проблему,<br/>представленную в контексте<br/>реального мира, в математиче-<br/>скую структуру<br/>Преобразовать одну форму<br/>представления данных в дру-<br/>гую<br/>Связывать между собой раз-<br/>личные элементы знания и<br/>связанную с ними информа-<br/>цию, а также способы решения<br/>задачи</p> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                            | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Применять стратегии и спо-<br>собы решения задач, задеи-<br>ствовав знакомые математиче-<br>ские понятия и операции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2      | Вспомогательные<br>алгоритмы                | 8                   | <p>Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логи-<br/>чески целостные или повторяющиеся фрагменты<br/>программы в виде подпрограмм. Пояснять сущ-<br/>ность рекурсивного алгоритма.<br/>Находить рекурсивные объекты в окружающем<br/>мире.<br/>Определять результат работы простого рекур-<br/>сивного алгоритма. Использовать стандартные<br/>библиотеки подпрограмм языка программирова-<br/>ния, библиотеки сторонних производителей.<br/>Применять модульный принцип<br/>при разработке программ.<br/><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Использование подпрограмм стандартной<br/>библиотеки языка программирования.</i></li> <li>2. <i>Разработка подпрограмм.</i></li> <li>3. <i>Рекурсивные подпрограммы.</i></li> <li>4. <i>Модульный принцип построения программ</i></li> </ol> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифро-<br/>вого образовательного контента» (УБ<br/>ЦОК) в электронном журнале плат-<br/>формы «Моя школа»<br/><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных зна-<br/>ний среди детей Трудовое вос-<br/>питание и профессиональное<br/>самоопределение</p> <p>Функциональная грамотность.<br/>Определять, описывать или<br/>использовать знания о взаимо-<br/>связях между числами, выра-<br/>жениями, количествами и фор-<br/>мами<br/>Применять стратегии и спо-<br/>собы решения задач, задеи-<br/>ствовав знакомые математиче-<br/>ские понятия и операции</p>                                                                                              |
| 3.3      | Численные методы                            | 5                   | <p>Пояснять принципы работы численных методов,<br/>разницу между точным и приближённым реше-<br/>ниями вычислительных задач.<br/>Разрабатывать и отлаживать программы, реали-<br/>зующие численные методы решения уравнений,<br/>приближённое вычисление длин кривых<br/>и площадей фигур, поиск максимума (мини-<br/>мума) функции одной переменной.<br/><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Численное решение уравнений.</i></li> <li>2. <i>Приближённое вычисление длин кривых и<br/>площадей фигур.</i></li> <li>3. <i>Поиск максимума (минимума)</i></li> <li>4. <i>функции</i></li> </ol>                                                                                                                                                                                             | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифро-<br/>вого образовательного контента» (УБ<br/>ЦОК) в электронном журнале плат-<br/>формы «Моя школа»<br/><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных зна-<br/>ний среди детей Трудовое вос-<br/>питание и профессиональное<br/>самоопределение</p> <p>Функциональная грамотность.<br/>Классифицировать числа, вы-<br/>ражения, количества и формы<br/>по общим характеристикам<br/>Определять, описывать или<br/>использовать знания о взаимо-<br/>связях между числами, выра-<br/>жениями, количествами и фор-<br/>мами<br/>Применять стратегии и спо-<br/>собы решения задач, задеи-<br/>ствовав знакомые математиче-<br/>ские понятия и операции</p> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы   | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                 | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4      | Алгоритмы обра-<br>ботки символьных<br>данных | 5                   | Использовать встроенные функции языка про-<br>граммирования<br>для обработки символьных строк. Разрабатывать<br>и отлаживать программы, реализующие типовые<br>алгоритмы обработки символьных данных на вы-<br>бранном языке программирования.<br>Преобразовывать числа в символьную строку и<br>обратно.<br>Практические работы:<br>1. Посимвольная обработка строк.<br>2. Обработка строк<br>с использованием функций стандартной библио-<br>теки языка программирования.<br>3. Генерация всех слов, удовлетворяющих<br>заданному<br>условию                                                                           | Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a><br><br>«Универсальная библиотека цифро-<br>вого образовательного контента» (УБ<br>ЦОК) в электронном журнале плат-<br>формы «Моя школа»<br><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a> | Популяризация научных зна-<br>ний среди детей Трудовое вос-<br>питание и профессиональное<br>самоопределение<br><br>Функциональная грамотность.<br>Соотносить фундаментальную<br>научную концепцию с иссле-<br>дуемым свойством, поведе-<br>нием или использованием объ-<br>ектов, организмов или матери-<br>алов<br>Трансформировать проблему,<br>представленную в контексте<br>реального мира, в математиче-<br>скую структуру<br>Преобразовать одну форму<br>представления данных в дру-<br>гую<br>Связывать между собой раз-<br>личные элементы знания и<br>связанную с ними информа-<br>цию, а также способы решения<br>задачи |
| 3.5      | Алгоритмы обра-<br>ботки массивов             | 10                  | Приводить примеры одномерных и двумерных<br>массивов.<br>Приводить примеры задач из повседневной<br>жизни,<br>предполагающих использование массивов.<br>Разрабатывать и отлаживать программы, реали-<br>зующие типовые алгоритмы обработки одномер-<br>ных и двумерных массивов, на выбранном языке<br>программирования.<br>Разрабатывать программы для решения простых<br>задач анализа данных.<br><i>Практические работы:</i><br>1. Заполнение массива.<br>2. Вычисление обобщённых характеристик<br>массива (числовой последовательности).<br>3. Поиск минимального (максимального) эле-<br>мента в числовом массиве. | Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a><br><br>«Универсальная библиотека цифро-<br>вого образовательного контента» (УБ<br>ЦОК) в электронном журнале плат-<br>формы «Моя школа»<br><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a> | Популяризация научных зна-<br>ний среди детей Трудовое вос-<br>питание и профессиональное<br>самоопределение<br><br>Функциональная грамотность.<br>Соотносить фундаментальную<br>научную концепцию с иссле-<br>дуемым свойством, поведе-<br>нием или использованием объ-<br>ектов, организмов или матери-<br>алов<br>Трансформировать проблему,<br>представленную в контексте<br>реального мира, в математиче-<br>скую структуру                                                                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п                                   | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                 | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                             |                     | 4. <i>Линейный поиск заданного значения в мас-<br/>сиве.</i><br>5. <i>Простые методы сортировки массива.</i><br>6. <i>Быстрая сортировка массива.</i><br>7. <i>Двоичный поиск.</i><br>8. <i>Обработка матриц.</i><br>9. <i>Анализ данных</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Преобразовать одну форму<br>представления данных в дру-<br>гую<br>Связывать между собой раз-<br>личные элементы знания и<br>связанную с ними информа-<br>цию, а также способы решения<br>задачи                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                            | Итого по разделу                            | 44                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Раздел 4. Информационные технологии</b> |                                             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.1                                        | Обработка тексто-<br>вых документов         | 6                   | Разрабатывать структуру документа. Использо-<br>вать средства автоматизации при создании доку-<br>мента.<br>Применять правила цитирования источников и<br>оформления библиографических ссылок.<br>Принимать участие в коллективной работе над<br>документом.<br>Выполнять набор и простую вёрстку математи-<br>ческих текстов.<br><i>Практические работы:</i><br>1. <i>Вёрстка документов с математическими<br/>формулами.</i><br>2. <i>Многостраничные документы.</i><br>3. <i>Коллективная работа с документами</i> | Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a><br><br>«Универсальная библиотека цифро-<br>вого образовательного контента» (УБ<br>ЦОК) в электронном журнале плат-<br>формы «Моя школа»<br><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a> | Патриотическое воспитание и<br>формирование российской<br>идентичности. Популяризация<br>научных знаний среди детей.<br><br>Понимать назначение струк-<br>турной единицы текста<br>Использовать диаграмму или<br>другую модель для demonstra-<br>ции научных концепций, ил-<br>люстрирования процессов,<br>циклов, соотношения между<br>объектами или системами<br>Преобразовать одну форму<br>представления данных в дру-<br>гую |
| 4.2                                        | Анализ данных                               | 8                   | Приводить примеры задач анализа данных.<br>Пояснять на примерах последовательность реше-<br>ния задач анализа данных.<br>Решать простые задачи анализа данных с помо-<br>щью электронных таблиц.<br>Использовать сортировку и фильтры. Использо-<br>вать средства деловой графики для наглядного<br>представления данных.<br>Решать простые расчётные и оптимизационные<br>задачи с помощью электронных таблиц.<br><i>Практические работы:</i><br>1. <i>Анализ данных с помощью электронных<br/>таблиц.</i>           | Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a><br><br>«Универсальная библиотека цифро-<br>вого образовательного контента» (УБ<br>ЦОК) в электронном журнале плат-<br>формы «Моя школа»<br><a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a> | Анализировать информацию,<br>содержащуюся в графиках,<br>таблицах, текстах и других ис-<br>точниках<br><br>Использовать диаграмму или<br>другую модель для demonstra-<br>ции научных концепций, ил-<br>люстрирования процессов,<br>циклов, соотношения между<br>объектами или системами<br><br>Трансформировать проблему,<br>представленную в контексте                                                                           |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы | Основные направления вос-<br>питательной деятельности и<br>функциональной грамотно-<br>сти |
|----------|---------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                             |                     | <p>2. Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц.</p> <p>3. Подбор линии тренда, прогнозирование.</p> <p>4. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.</p> <p>5. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц</p> |                                                   | реального мира, в математическую структуру                                                 |
|          | Итого по разделу                            | 14                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                                                                                            |
|          | Резервное время                             | 13                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                                                                                            |
|          | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ         | 136                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                                                                                            |

# 11 КЛАСС

| № п/п                                             | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Виды деятельности/контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Теоретические основы информатики</b> |                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.1                                               | Информация и информационные процессы  | 10               | <p>Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации. Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы. Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками. Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов. Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сжатие данных с помощью алгоритма RLE.</li> <li>2. Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана.</li> <li>3. Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3).</li> <li>4. Помехоустойчивые коды</li> </ol> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Соотносить фундаментальную научную концепцию с исследуемым свойством, поведением или использованием объектов, организмов или материалов. Преобразовать одну форму представления данных в другую. Распознавать и выявлять возможности использовать математику. Объяснить потенциальные применения естественнонаучного знания для общества</p> |
| 1.2                                               | Моделирование                         | 9                | <p>Определять понятия «модель», «моделирование». Классифицировать модели по заданному основанию. Определять цель моделирования в конкретном случае. Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа. Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира. Строить дерево перебора вариантов. Характеризовать игру как модель некоторой ситуации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Работать с моделью: - анализировать данные; - размышлять над математическим решением, результатами или выводами; - интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы, которая инициировала эту деятельность; - переводить математическое решение в контекст реальной проблемы; - оценивать, являются ли результаты</p>           |

| № п/п                                         | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Виды деятельности/ контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                       |                  | <p>Давать определение выигрышной стратегии. Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева или в табличной форме.</p> <p>Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией.</li> <li>2. Средства искусственного интеллекта</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>математического решения или рассуждений разумными и имеют смысл в контексте этой проблемы; - разработать и представить объяснения или аргументы в контексте проблемы, отражающие как процесс моделирования, так и его результаты</p> <p>Извлекать математическую информацию из таблиц и графиков</p> <p>Использовать диаграмму или другую модель для демонстрации научных концепций, иллюстрирования процессов, циклов, соотношения между объектами или системами</p> |
|                                               | Итого по разделу                      | 19               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 2. Алгоритмы и программирование</b> |                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.1                                           | Элементы теории алгоритмов            | 7                | <p>Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма», «эффективность алгоритма». Приводить примеры эффективных алгоритмов.</p> <p>Составлять программы для машины Тьюринга. Использовать нормальные алгоритмы Маркова. Давать оценку сложности известных алгоритмов.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление простой программы для машины Тьюринга</li> </ol>                                                              | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях</p> <p>Распознавать и выявлять возможности использовать математику</p> <p>Формулировать выводы на основе обобщения отдельных частей текста</p>                                                                                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2      | Алгоритмы и структуры данных          | 28               | <p>Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне.</p> <p>Пояснять принципы обработки многоразрядных целых чисел и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования.</p> <p>Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных.</p> <p>Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений.</p> <p>Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки и очереди для решения алгоритмических задач. Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных.</p> <p>Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск простых чисел в заданном диапазоне.</li> <li>2. Реализация вычислений с многоразрядными числами.</li> <li>3. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.</li> <li>4. Анализ текста на естественном языке.</li> <li>5. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.</li> <li>6. Использование очереди.</li> <li>7. Использование деревьев для вычисления арифметических выражений.</li> <li>8. Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры).</li> <li>9. Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования.</li> <li>10. Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования.</li> <li>11. Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования</li> </ol> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Преобразовать одну форму представления данных в другую</p> <p>Связывать между собой различные элементы знания и связанную с ними информацию, а также способы решения задачи</p> <p>Трансформировать проблему, представленную в контексте реального мира, в математическую структуру</p> <p>Формулировать вводы на основе обобщения отдельных частей текста</p> |

| №<br>п/п                                   | Наименование разделов и тем программы             | Количество часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                         | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.3                                        | Основы объектно-ориентированного программирования | 16               | <p>Пояснять основные принципы объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Проектировать и использовать простые классы объектов.</p> <p>Проектировать иерархии классов</p> <p>Разрабатывать программы с графическим интерфейсом. Изучать второй язык программирования</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Использование готовых классов в программе.</i></li> <li>2. <i>Разработка простой программы с использованием классов.</i></li> <li>3. <i>Разработка класса, использующего инкапсуляцию.</i></li> <li>4. <i>Разработка иерархии классов.</i></li> <li>5. <i>Разработка программы с графическим интерфейсом</i></li> </ol>         | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn-p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn-p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Применять стратегии и способы решения задач, задействовав знакомые математические понятия и операции</p> <p>Трансформировать проблему, представленную в контексте реального мира, в математическую структуру</p>                                                                                                                                                                                               |
|                                            | Итого по разделу                                  | 51               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Раздел 3. Информационные технологии</b> |                                                   |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1                                        | Компьютерно-математическое моделирование          | 8                | <p>Выделять этапы компьютерно-математического моделирования и реализовывать их с помощью программного обеспечения.</p> <p>Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных задач с помощью компьютеров.</p> <p>Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей.</p> <p>Обрабатывать результаты эксперимента.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Моделирование движения.</i></li> <li>2. <i>Моделирование биологических систем.</i></li> <li>3. <i>Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло.</i></li> <li>4. <i>Обработка результатов эксперимента</i></li> </ol> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn-p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn-p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Работать с моделью: - анализировать данные; - размышлять над математическим решением, результатами или выводами; - интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы, которая инициировала эту деятельность; - переводить математическое решение в контекст реальной проблемы; - оценивать, являются ли результаты математического решения или рассуждений разумными и имеют смысл в контексте</p> |

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|---------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | этой проблемы; - разработать и представить объяснения или аргументы в контексте проблемы, отражающие как процесс моделирования, так и его результаты<br>Извлекать математическую информацию из таблиц и графиков                                                                                          |
| 3.2      | Базы данных                           | 10               | <p>Характеризовать базу данных<br/>Проектировать многотабличную базу данных.<br/>Осуществлять ввод и редактирование данных.<br/>Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе данных.<br/>Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления базами данных.<br/>Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL.<br/>Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляционных баз данных в сравнении с реляционными.<br/><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа с готовой базой данных.</li> <li>2. Разработка многотабличной базы данных.</li> <li>3. Запросы к многотабличной базе данных.</li> <li>4. Управление данными с помощью языка SQL</li> </ol> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | Трансформировать проблему, представленную в контексте реального мира, в математическую структуру<br>Использовать базу данных для демонстрации научных концепций, иллюстрирования процессов, циклов, соотношения между объектами или системами<br>Извлекать математическую информацию из таблиц и графиков |
| 3.3      | Веб-сайты                             | 14               | <p>Пояснять принципы технологии «клиент – сервер» на примере взаимодействия браузера и веб-сервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript. Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет. <i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание текстовой веб-страницы.</li> <li>2. Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | Определять, из какого раздела курса можно извлечь необходимые математические знания, чтобы проанализировать, спланировать и решить проблему<br>Определить часть веб-страницы, которая содержит требуемую информацию                                                                                       |

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Виды деятельности/<br>контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                       |                  | <p>3. Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей.</p> <p>4. Использование сценариев на языке JavaScript</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Определять, из какого раздела курса можно извлечь необходимые математические знания, чтобы проанализировать, спланировать и решить проблему</p>                                                               |
| 3.4      | Компьютерная графика                  | 8                | <p>Выполнять общую коррекцию цифровых изображений.</p> <p>Применять инструменты графического редактора к отдельным областям изображения.</p> <p>Строить многослойные изображения с использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения.</p> <p>Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета).</li> <li>2. Ретушь цифровых фотографий.</li> <li>3. Многослойные изображения.</li> <li>4. Анимированные изображения.</li> <li>5. Векторная графика</li> </ol> | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных знаний среди детей. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</p> <p>Функциональная грамотность. Представлять и манипулировать геометрическими формами в пространстве</p> |
| 3.5      | 3D-моделирование                      | 8                | <p>Пояснять принципы построения трёхмерных моделей.</p> <p>Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей.</p> <p>Размещать на виртуальной сцене источники освещения и камеры. Приводить примеры использования технологий виртуальной и дополненной реальности.</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание простых трёхмерных моделей.</li> <li>2. Сеточные модели.</li> <li>3. Рендеринг</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Библиотека ЦОК <a href="https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/">https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/</a></p> <p>«Универсальная библиотека цифрового образовательного контента» (УБ ЦОК) в электронном журнале платформы «Моя школа» <a href="https://myschool.72to.ru/72/">https://myschool.72to.ru/72/</a></p> | <p>Популяризация научных знаний среди детей. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</p> <p>Функциональная грамотность. Представлять и манипулировать геометрическими формами в пространстве</p> |
|          | Итого по разделу                      | 48               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование разделов и тем программы</b> | <b>Количество часов</b> | <b>Виды деятельности/<br/>контроль</b> | <b>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</b> | <b>Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности</b> |
|------------------|----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Резервное время                              | 18                      |                                        |                                                       |                                                                                      |
|                  | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ          | 136                     |                                        |                                                       |                                                                                      |

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## по учебному курсу «Информатика» в 10 классе

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                                                                                                    | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                             | Элементы кодификатора ГИА в формате ЕГЭ |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1.             | <b>Раздел 1. Цифровая грамотность (26 часов)</b><br><b>Компьютер - универсальное устройство обработки данных (6 часов)</b><br>Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. |    |    | Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены.<br>Описывать составные части и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем.                                      | 1.1                                     |
| 2.             | Современные компьютерные технологии                                                                                                                                                                                                           |    |    | Характеризовать компьютеры разных поколений.                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.1                                     |
| 3.             | Принципы работы компьютеров и компьютерных систем.                                                                                                                                                                                            |    |    | Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники.                                                                                                                                                                                      |                                         |
| 4.             | Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств                                                                                                                                                                                    |    |    | Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники.                                                                                                                                                                                                                           | 1.1                                     |
| 5.             | Автоматическое выполнение программы процессором                                                                                                                                                                                               |    |    | Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений.                                                                                                                             |                                         |
| 6.             | Оперативная, постоянная и долговременная память. Прямой доступ к памяти                                                                                                                                                                       |    |    | Характеризовать роботизированные производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| 7.             | <b>Программное обеспечение (6 часов)</b><br>Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств                                                                                                                    |    |    | Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами.                                                                                                                                                                           |                                         |
| 8.             | Системное программное обеспечение. Операционные системы                                                                                                                                                                                       |    |    | Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения. Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач. Называть основные правонарушения, имеющие место в области | 1.3                                     |
| 9.             | Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование                                                                                                                                                                                    |    |    | использования программного обеспечения, и ответственность за них, предусмотренную законодательством РФ.                                                                                                                                                                                                |                                         |
| 10.            | Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения                                                                                                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 11.            | Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов                                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 12.            | Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения.                                                                                                                                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 13.            | <b>Компьютерные сети (5 часов)</b><br>Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы                                                                                                                       |    |    | Пояснять принципы построения компьютерных сетей.<br>Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей. Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями.                                                                                            | 1.2                                     |
| 14.            | Сеть Интернет.                                                                                                                                                                                                                                |    |    | Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети. Применять программное обеспечение для проверки работоспособности сети.                                                                                                                                                                   | 1.2                                     |
| 15.            | Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей.                                                                                                                                                                                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.2                                     |
| 16.            | Сетевое администрирование.                                                                                                                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.2                                     |
| 17.            | Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги                                                                                                                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 18.            | <b>Информационная безопасность (7 часов)</b><br>Информационная безопасность.                                                                                                                                                                  |    |    | Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации». Формулировать основные правила информационной безопасности.                                                                                                                                                       |                                         |
| 19.            | Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним.                                                                                                                                                                                    |    |    | Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной безопасности.                                                                                                                                                                                                                            |                                         |
| 20.            | <i>Практическая работа по теме "Антивирусные программы"</i>                                                                                                                                                                                   |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 21.            | Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.                                                                                                                                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                                                                    | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Элементы кодификатора ГИА в формате ЕГЭ |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 22.            | Шифрование данных.                                                                                                                                                                                            |    |    | Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование.<br>Предотвращать несанкционированный доступ к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.5                                     |
| 23.            | Алгоритм шифрования RSA. <i>Стеганография.</i>                                                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.5                                     |
| 24.            | <i>Практическая работа по теме "Шифрование данных"</i>                                                                                                                                                        |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.5, 1.6                                |
| 25.            | <b>Раздел 2. Теоретические основы информатики (40 часов)</b><br><b>Представление информации в компьютере (19 часов)</b><br>Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе |    |    | Пояснять сущность понятий «информация», «данные», «знания». Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте). Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров.<br>Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов. Кодировать и декодировать сообщения с использованием равномерных и неравномерных кодов. Строить префиксные коды. Классифицировать системы счисления.<br>Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.<br>Осуществлять перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.<br>Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.<br>Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц.<br>Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках.<br>Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета.<br>Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи. |                                         |
| 26.            | Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.                                                  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.1                                     |
| 27.            | Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов.                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.1                                     |
| 28.            | Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. <i>Граф Ал. А. Маркова.</i>                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.1                                     |
| 29.            | Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.2                                     |
| 30.            | Системы счисления.                                                                                                                                                                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.3                                     |
| 31.            | Перевод чисел из одной системы счисления в другую.                                                                                                                                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.3                                     |
| 32.            | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.3                                     |
| 33.            | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.3                                     |
| 34.            | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.3                                     |
| 35.            | Арифметические операции в позиционных системах счисления                                                                                                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.3                                     |
| 36.            | Троичная уравновешенная система счисления                                                                                                                                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.4                                     |
| 37.            | Двоично-десятичная система счисления                                                                                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| 38.            | Кодирование текстов.                                                                                                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.5                                     |
| 39.            | Растровое кодирование изображений                                                                                                                                                                             |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.6                                     |
| 40.            | <i>Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"</i>                                                                                                                                     |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.6                                     |
| 41.            | Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика                                                                                                               |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.6                                     |
| 42.            | Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.6                                     |
| 43.            | <i>Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"</i>                                                                                                                                        |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.6                                     |
| 44.            | <b>Основы алгебры логики (14 часов)</b><br>Основы алгебры логики                                                                                                                                              |    |    | Приводить примеры элементарных и составных высказываний.<br>Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств.<br>Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2.7                                     |
| 45.            | Логические операции Таблицы истинности.                                                                                                                                                                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.7                                     |
| 46.            | Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности.                                                                                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.7                                     |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                                                  | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                          | Элементы кодификатора ГИА в формате ЕГЭ |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 47.            | Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»                                                                                                  |    | 1  | Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений.                                                                | 2.7                                     |
| 48.            | Логические операции и операции над множествами.                                                                                                                                             |    |    | Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики.                                             | 2.7                                     |
| 49.            | Логические операции и операции над множествами.                                                                                                                                             |    |    | Осуществлять построение                                                                                                                             | 2.7                                     |
| 50.            | Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.                                                                                                                   |    |    | логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение.                                                                                 |                                         |
| 51.            | Логические уравнения и системы уравнений.                                                                                                                                                   |    |    | Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера.                                            |                                         |
| 52.            | Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.                                                        |    |    | Пояснять устройство сумматора и триггера.                                                                                                           | 2.7                                     |
| 53.            | Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.                                         |    |    | Записывать логическое выражение по логической схеме.                                                                                                | 2.8                                     |
| 54.            | Логические элементы в составе компьютера.                                                                                                                                                   |    |    | Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению.                                                                           |                                         |
| 55.            | Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор.                                                                                                                                                 |    |    |                                                                                                                                                     | 2.7                                     |
| 56.            | Построение схем из логических элементов по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.                                                               |    |    |                                                                                                                                                     | 2.9                                     |
| 57.            | Микросхемы и технология их производства.                                                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                     | 2.9                                     |
| 58.            | <b>Компьютерная арифметика (7 часов)</b><br>Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки |    |    | Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера; определять по внутреннему коду значение числа.                    | 2.11                                    |
| 59.            | Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел                                                                                                |    |    | Характеризовать беззнаковые и знаковые данные.                                                                                                      | 2.11                                    |
| 60.            | Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги.                                                                                                             |    |    | Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами в процессоре.                                                  | 2.11                                    |
| 61.            | Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»                                                                                                                                   |    |    | Применять побитовые логические операции.                                                                                                            | 2.11                                    |
| 62.            | Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел                                                                                                                             |    |    | Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.                                                                    | 2.12                                    |
| 63.            | Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях                                                                                                              |    |    | Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами.                                                                         | 2.12                                    |
| 64.            | Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»                                                                                      |    | 1  |                                                                                                                                                     | 2.11, 2.12                              |
| 65.            | <b>Раздел 3. Алгоритмы и программирование (47 часов)</b><br><b>Введение в программирование (16 часов)</b><br>Анализ алгоритмов.                                                             |    |    | Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата.   |                                         |
| 66.            | Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик.                                                                                          |    |    | Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры. Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя. |                                         |
| 67.            | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки.                                                                          |    |    | Выделять этапы решения задачи на компьютере.                                                                                                        |                                         |
| 68.            | Методы отладки программ.                                                                                                                                                                    |    |    | Пояснять сущность выделенных этапов.                                                                                                                |                                         |
| 69.            | Типы переменных в языке программирования.                                                                                                                                                   |    |    | Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования.                              |                                         |
| 70.            | Обработка целых чисел                                                                                                                                                                       |    |    | Составлять документацию на программу.                                                                                                               | 3.4                                     |
| 71.            | Обработка вещественных чисел                                                                                                                                                                |    |    | Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы.                          |                                         |
| 72.            | Случайные и псевдослучайные числа                                                                                                                                                           |    |    |                                                                                                                                                     |                                         |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                                | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Элементы кодификатора ГИА в формате ЕГЭ |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 73.            | Ветвления. Сложные условия                                                                                                                                                |    |    | Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.6                                     |
| 74.            | Циклы с условием                                                                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.6                                     |
| 75.            | Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов                                                                                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.4<br>3.6                              |
| 76.            | Обработка натуральных чисел с использованием циклов                                                                                                                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.4<br>3.6                              |
| 77.            | Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. <i>Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»</i>                                                   |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.4<br>3.6                              |
| 78.            | Инвариант цикла.                                                                                                                                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 79.            | Документирование программ                                                                                                                                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 80.            | Обработка данных, хранящихся в файлах.                                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 81.            | <b>Вспомогательные алгоритмы (8 часов)</b><br>Разбиение задачи на подзадачи.                                                                                              |    |    | Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм. Пояснять сущность рекурсивного алгоритма.<br>Находить рекурсивные объекты в окружающем мире.<br>Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма. Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей.<br>Применять модульный принцип при разработке программ. |                                         |
| 82.            | Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей                                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 83.            | Подпрограммы (процедуры и функции)                                                                                                                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.6                                     |
| 84.            | Подпрограммы (процедуры и функции)                                                                                                                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.6                                     |
| 85.            | <i>Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"</i>                                                                                                               |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 86.            | Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.7                                     |
| 87.            | <i>Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"</i>                                                                                                             |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.7                                     |
| 88.            | Модульный принцип построения программ                                                                                                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| 89.            | <b>Численные методы (5 часов)</b><br>Численные методы.                                                                                                                    |    |    | Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближенным решениями вычислительных задач.<br>Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной.                                                                                                                                      | 3.8                                     |
| 90.            | <i>Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»</i>                                                                                                          |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.8                                     |
| 91.            | Использование дискретизации в вычислительных задачах                                                                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.8                                     |
| 92.            | <i>Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»</i>                                                                                 |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.8                                     |
| 93.            | <i>Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»</i>                                                                                                   |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.8                                     |
| 94.            | <b>Алгоритмы обработки символьных данных (5 часов)</b><br>Обработка символьных данных Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке |    |    | Использовать встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных данных на выбранном языке программирования.<br>Преобразовывать числа в символьную строку и обратно.                                                                                                                                                                      | 3.9                                     |
| 95.            | Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.9                                     |
| 96.            | Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку                                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.9                                     |
| 97.            | <i>Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"</i>                                               |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.9                                     |
| 98.            | Генерация слов в заданном алфавите                                                                                                                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.9                                     |
| 99.            | <b>Алгоритмы обработки массивов (10 часов)</b>                                                                                                                            |    |    | Приводить примеры одномерных и двумерных массивов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3.10                                    |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                                                    | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                          | Элементы кодификатора ГИА в формате ЕГЭ |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                | Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"                                                                                                          |    |    | Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих использование массивов.                                                               |                                         |
| 100.           | Обобщённые характеристики массива                                                                                                                                                             |    |    | Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования. | 3.10                                    |
| 101.           | Линейный поиск заданного значения в массиве. <i>Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"</i>                                                                 |    | 1  |                                                                                                                                                     | 3.10                                    |
| 102.           | <i>Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"</i>                                                                                           |    | 1  | Разрабатывать программы для решения простых задач анализа данных.                                                                                   | 3.10                                    |
| 103.           | Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. <i>Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"</i>                                                             |    | 1  |                                                                                                                                                     | 3.10                                    |
| 104.           | Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). <i>Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"</i>                                                         |    | 1  |                                                                                                                                                     | 3.10                                    |
| 105.           | Двоичный поиск в отсортированном массиве. <i>Практическая работа по теме "Двоичный поиск"</i>                                                                                                 |    | 1  |                                                                                                                                                     | 3.10                                    |
| 106.           | Двумерные массивы (матрицы)                                                                                                                                                                   |    |    |                                                                                                                                                     | 3.11                                    |
| 107.           | Алгоритмы обработки матриц                                                                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                     | 3.11                                    |
| 108.           | Решение задач анализа данных                                                                                                                                                                  |    |    |                                                                                                                                                     | 3.11                                    |
| 109.           | <b>Раздел 4. Информационные технологии (14 часов)</b><br><b>Обработка текстовых документов (6 часов)</b><br>Средства текстового процессора                                                    |    |    | Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа.                                                      | 4.5                                     |
| 110.           | Компьютерная вёрстка текста                                                                                                                                                                   |    |    | Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок.                                                                     | 4.5                                     |
| 111.           | <i>Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"</i>                                                                                                           |    | 1  | Принимать участие в коллективной работе над документом.                                                                                             | 4.5                                     |
| 112.           | Инструменты рецензирования                                                                                                                                                                    |    |    | Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов.                                                                                           | 4.5                                     |
| 113.           | <i>Практическая работа по теме "Многостраничные документы"</i>                                                                                                                                |    | 1  |                                                                                                                                                     | 4.5                                     |
| 114.           | Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. <i>Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"</i>                                                                   |    | 1  |                                                                                                                                                     | 4.5                                     |
| 115.           | <b>Анализ данных (8 часов)</b><br>Анализ данных. Большие данные                                                                                                                               |    |    | Приводить примеры задач анализа данных.                                                                                                             | 4.1                                     |
| 116.           | Машинное обучение                                                                                                                                                                             |    |    | Пояснять на примерах последовательность решения задач анализа данных.                                                                               | 4.1                                     |
| 117.           | Анализ данных с помощью электронных таблиц                                                                                                                                                    |    |    | Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц.                                                                                  | 4.2                                     |
| 118.           | <i>Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц"</i>                                                                                                               |    | 1  | Использовать сортировку и фильтры. Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных.                                       | 4.2                                     |
| 119.           | <i>Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"</i> |    | 1  | Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц.                                                                     | 4.2                                     |
| 120.           | Линии тренда. <i>Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"</i>                                                                                                       |    | 1  |                                                                                                                                                     | 4.2                                     |
| 121.           | Подбор параметра. <i>Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"</i>                                                                                |    | 1  |                                                                                                                                                     | 4.2                                     |
| 122.           | Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. <i>Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"</i>                                     |    | 1  |                                                                                                                                                     | 4.2                                     |
| 123.           | <b>Административная контрольная работа</b>                                                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                     |                                         |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                  | КР | ПР | Виды деятельности учащихся | Элементы кодификатора ГИА в формате ЕГЭ |
|----------------|-------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------|-----------------------------------------|
| 124.           | Административная контрольная работа                         |    |    |                            |                                         |
| 125.           | Повторение по теме «Компьютерные сети»                      |    |    |                            |                                         |
| 126.           | Повторение по теме «Представление информации в компьютере»  |    |    |                            |                                         |
| 127.           | Повторение по теме «Представление информации в компьютере»  |    |    |                            |                                         |
| 128.           | Повторение по теме «Алгебра логики»                         |    |    |                            |                                         |
| 129.           | Повторение по теме «Введение в программирование»            |    |    |                            |                                         |
| 130.           | Повторение по теме «Вспомогательные алгоритмы»              |    |    |                            |                                         |
| 131.           | Повторение по теме «Алгоритмы обработки символьных данных»  |    |    |                            |                                         |
| 132.           | Повторение по теме «Алгоритмы обработки символьных данных»» |    |    |                            |                                         |
| 133.           | Повторение по теме «Алгоритмы обработки массивов»           |    |    |                            |                                         |
| 134.           | Повторение по теме «Алгоритмы обработки массивов»           |    |    |                            |                                         |
| 135.           | Повторение по теме «Анализ данных»                          |    |    |                            |                                         |
| 136.           | Повторение по теме «Анализ данных»                          |    |    |                            |                                         |
| 137.           |                                                             | 0  | 26 |                            |                                         |

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## по учебному курсу «Информатика» в 11 классе

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                                                                         | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                        | Элементы ко-<br>дификатора<br>ГИА в формате<br>ЕГЭ |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.             | <b>Раздел 1. Теоретические основы информатики (18)</b><br><b>Информация и информационные процессы(10ч)</b><br>Количество информации                                                                                |    |    | Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количе-<br>ства информации.                                                                                                                                                                                                              | 2.2                                                |
| 2.             | Алгоритмы сжатия данных                                                                                                                                                                                            |    |    | Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать резуль-<br>таты их работы.                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| 3.             | Алгоритм Хаффмана                                                                                                                                                                                                  |    |    | Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу<br>связи с известными характеристиками.                                                                                                                                                                                            | 2.2                                                |
| 4.             | Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"                                                                                                                                           |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 5.             | Алгоритм LZW                                                                                                                                                                                                       |    |    | Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при пере-<br>даче данных с помощью помехоустойчивых кодов.                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| 6.             | Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие<br>данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"                                                                                                |    | 1  | Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный<br>эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения<br>цели управления.                                                                                                                                                |                                                    |
| 7.             | Скорость передачи данных                                                                                                                                                                                           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 8.             | Помехоустойчивые коды                                                                                                                                                                                              |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 9.             | Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"                                                                                                                                                                |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 10.            | Система. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управ-<br>ление как информационный процесс. Обратная связь.                                                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 11.            | <b>Моделирование (8ч)</b><br>Модели и моделирование.                                                                                                                                                               |    |    | Определять понятия «модель», «моделирование».                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |
| 12.            | Графы                                                                                                                                                                                                              |    |    | Классифицировать модели по заданному основанию.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2.10                                               |
| 13.            | Решение задач с помощью графов                                                                                                                                                                                     |    |    | Определять цель моделирования в конкретном случае.                                                                                                                                                                                                                                                | 2.13                                               |
| 14.            | Деревья                                                                                                                                                                                                            |    |    | Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между верши-<br>нами ориентированного графа.                                                                                                                                                                                                      | 2.13                                               |
| 15.            | Основы теории игр                                                                                                                                                                                                  |    |    | Применять алгоритмы определения количества различных путей<br>между вершинами ориентированного ациклического графа.                                                                                                                                                                               | 2.14                                               |
| 16.            | Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной ин-<br>формацией"                                                                                                                          |    | 1  | Приводить примеры использования деревьев и графов при описании<br>объектов и процессов окружающего мира.                                                                                                                                                                                          | 2.15                                               |
| 17.            | Средства искусственного интеллекта                                                                                                                                                                                 |    |    | Строить дерево перебора вариантов. Характеризовать игру как мо-<br>дель некоторой ситуации.                                                                                                                                                                                                       | 2.15                                               |
| 18.            | Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"                                                                                                                                                   |    | 1  | Давать определение выигрышной стратегии.<br>Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в<br>форме дерева или в табличной форме.<br>Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обуче-<br>ние». Приводить примеры задач, решаемых с помощью<br>искусственного интеллекта | 2.16                                               |
| 19.            | <b>Раздел 2. Алгоритмы и программирование (50 часов)</b><br><b>Элементы теории алгоритмов(6ч.)</b><br>Формализация понятия алгоритма Машина Тьюринга как универсальная модель<br>вычислений Тезис Чёрча— Тьюринга. |    |    | Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алго-<br>ритма», «эффективность алгоритма». Приводить примеры эффектив-<br>ных алгоритмов.                                                                                                                                                  | 3.1                                                |
| 20.            | Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины<br>Тьюринга"                                                                                                                                 |    | 1  | Составлять программы для машины Тьюринга.                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.1                                                |
| 21.            | Машина Поста.                                                                                                                                                                                                      |    |    | Использовать нормальные алгорифмы Маркова.                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                   | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                | Элементы ко-<br>дификатора<br>ГИА в формате<br>ЕГЭ |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 22.            | Нормальные алгорифмы Маркова.                                                                                                |    |    | Давать оценку сложности известных алгоритмов.                                                                                             |                                                    |
| 23.            | Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ.                          |    |    |                                                                                                                                           |                                                    |
| 24.            | Сложность вычислений                                                                                                         |    |    |                                                                                                                                           | 3.2                                                |
| 25.            | <b>Алгоритмы и структуры данных (28)</b><br>Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена» |    |    | Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне.                                                  | 3.4                                                |
| 26.            | Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"                                                       |    | 1  | Пояснять принципы обработки многоарядных целых чисел и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования.                 | 3.4                                                |
| 27.            | Многоарядные целые числа, задачи длинной арифметики.                                                                         |    |    |                                                                                                                                           | 3.5                                                |
| 28.            | Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоарядными числами"                                                  |    | 1  |                                                                                                                                           | 3.5                                                |
| 29.            | Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.      |    |    | Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных.                                                        | 3.12                                               |
| 30.            | Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"                                   |    | 1  |                                                                                                                                           | 3.12                                               |
| 31.            | Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ.       |    |    | Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений.                                 |                                                    |
| 32.            | Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"                                                            |    | 1  |                                                                                                                                           |                                                    |
| 33.            | Стеки Анализ правильности скобочного выражения                                                                               |    |    |                                                                                                                                           | 3.13                                               |
| 34.            | Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме                                                        |    |    | Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации. | 3.13                                               |
| 35.            | Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"                          |    | 1  |                                                                                                                                           | 3.13                                               |
| 36.            | Очереди Использование очереди для временного хранения данных                                                                 |    |    |                                                                                                                                           | 3.13                                               |
| 37.            | Практическая работа по теме "Использование очереди"                                                                          |    | 1  |                                                                                                                                           | 3.13                                               |
| 38.            | Деревья Реализация дерева с помощью ссылочных структур Двоичные (бинарные) деревья                                           |    |    |                                                                                                                                           | 3.15                                               |
| 39.            | Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"                                 |    | 1  |                                                                                                                                           | 3.15                                               |
| 40.            | Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева                                         |    |    |                                                                                                                                           | 3.15                                               |
| 41.            | Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева                                         |    |    |                                                                                                                                           | 3.15                                               |
| 42.            | Алгоритмы на графах Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа                   |    |    |                                                                                                                                           | 3.14                                               |
| 43.            | Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.                                                                                 |    |    |                                                                                                                                           | 3.14                                               |
| 44.            | Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа                                              |    |    |                                                                                                                                           | 3.14                                               |
| 45.            | Алгоритм Дейкстры                                                                                                            |    |    |                                                                                                                                           | 3.14                                               |
| 46.            | Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"                    |    | 1  |                                                                                                                                           | 3.14                                               |
| 47.            | Алгоритм Флойда—Уоршалла.                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                           |                                                    |
| 48.            | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление                                                        |    |    |                                                                                                                                           | 3.16                                               |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                        | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Элементы ко-<br>дификатора<br>ГИА в формате<br>ЕГЭ |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                | рекурсивных функций.                                                                                                                                              |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 49.            | Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью дина-<br>мического программирования"                                                        |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.16                                               |
| 50.            | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт коли-<br>чества вариантов                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.16                                               |
| 51.            | Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамиче-<br>ского программирования"                                                          |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.16                                               |
| 52.            | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи опти-<br>мизации                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.16                                               |
| 53.            | <b>Основы объектно-ориентированного программирования. (16ч.)</b><br>Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования.                         |    |    | Пояснять основные принципы объектно-ориентированного програм-<br>мирования.<br>Проектировать и использовать простые классы объектов.<br>Проектировать иерархии классов для описания предмета.<br>Разрабатывать программы с графическим интерфейсом. Изучать<br>второй язык программирования                                                                               | 3.17                                               |
| 54.            | Понятие об объектно-ориентированном программировании                                                                                                              |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 55.            | Объекты и классы Свойства и методы объектов                                                                                                                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 56.            | Объектно-ориентированный анализ                                                                                                                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 57.            | Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"                                                                                           |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 58.            | Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода                                                                                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 59.            | Практическая работа "Разработка простой программы с использованием клас-<br>сов"                                                                                  |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 60.            | Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего<br>инкапсуляцию"                                                                      |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 61.            | Наследование. Полиморфизм                                                                                                                                         |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.17                                               |
| 62.            | Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"                                                                                                         |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 63.            | Среды быстрой разработки программ.                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 64.            | Проектирование интерфейса пользователя                                                                                                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 65.            | Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса                                                                                             |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 66.            | Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфей-<br>сом"                                                                                 |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 67.            | Изучение второго языка программирования                                                                                                                           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 68.            | Изучение второго языка программирования                                                                                                                           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |
| 69.            | <b>Раздел 3. Информационные технологии (48 часов)</b><br><b>Компьютерно-математическое моделирование (8ч)</b><br>Этапы компьютерно-математического моделирования. |    |    | Выделять этапы компьютерно- математического моделирования и<br>реализовывать их с помощью программного обеспечения.<br>Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении<br>вычислительных задач с помощью<br>компьютеров.<br>Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе<br>вероятностных моделей.<br>Обрабатывать результаты эксперимента. | 4.3                                                |
| 70.            | Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов.<br>Моделирование движения.                                                                  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.3                                                |
| 71.            | Практическая работа по теме "Моделирование движения"                                                                                                              |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.3                                                |
| 72.            | Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Модели-<br>рование биологических систем"                                                         |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.3                                                |
| 73.            | Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моде-<br>лями                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.3                                                |
| 74.            | Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделиро-<br>вание с помощью метода Монте-Карло"                                                  |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.4                                                |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                                                                                        | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                        | Элементы ко-<br>дификатора<br>ГИА в формате<br>ЕГЭ |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 75.            | Компьютерное моделирование систем управления                                                                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4.4                                                |
| 76.            | Обработка результатов эксперимента                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4.3                                                |
| 77.            | <b>Базы данных (10 ч)</b><br>Табличные (реляционные) базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация дан-<br>ных.                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4.5                                                |
| 78.            | Запросы на выборку данных Запросы с параметрами Вычисляемые поля в запро-<br>сах                                                                                  |    |    | Характеризовать базу данных<br>.<br>Проектировать многотабличную базу данных.                                                                                                                                                                                                                     | 4.5                                                |
| 79.            | Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных".                                                                                                      |    | 1  | Осуществлять ввод и редактирование данных.                                                                                                                                                                                                                                                        | 4.5                                                |
| 80.            | Много табличные базы данных Типы связей между таблицами Внешний ключ<br>Целостность базы данных                                                                   |    |    | Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе дан-<br>ных.                                                                                                                                                                                                                         | 4.5                                                |
| 81.            | Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"                                                                                               |    | 1  | Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления<br>базами данных.                                                                                                                                                                                                                  | 4.5                                                |
| 82.            | Запросы к многотабличным базам данных.                                                                                                                            |    |    | Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL.                                                                                                                                                                                                                                   | 4.5                                                |
| 83.            | Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"                                                                                                |    |    | Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляцион-<br>ных баз данных в сравнении с реляционными.                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 84.            | Язык управления данными SQL.                                                                                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 85.            | Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"                                                                                              |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 86.            | Нереляционные базы данных. Экспертные системы                                                                                                                     |    |    | Пояснять принципы технологии «клиент – сервер» на примере взаимо-<br>действия браузера<br>и веб-сервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык раз-<br>метки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaS-<br>cript. Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет. |                                                    |
| 87.            | <b>Веб-сайты (14ч.)</b><br>Интернет приложения                                                                                                                    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 88.            | Понятие о серверной и клиентской частях сайта Технология «клиент — сервер»,<br>её достоинства и недостатки                                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 89.            | Основы языка HTML.                                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 90.            | Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"                                                                                                     |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 91.            | Основы языка HTML                                                                                                                                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 92.            | Основы языка HTML                                                                                                                                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 93.            | Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультиме-<br>дийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"                                     |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 94.            | Основы каскадных таблиц стилей (CSS)                                                                                                                              |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 95.            | Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таб-<br>лиц стилей"                                                                          |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 96.            | Сценарии на языке JavaScript                                                                                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 97.            | Сценарии на языке JavaScript                                                                                                                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 98.            | Формы на веб-странице                                                                                                                                             |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 99.            | Практическая работа по теме "Обработка данных форм"                                                                                                               |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 100.           | Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт                                                                                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| 101.           | <b>Компьютерная графика(8 ч)</b><br>Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней,<br>коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений |    |    | Выполнять общую коррекцию цифровых изображений.<br>Применять инструменты графического редактора к отдельным обла-<br>стям изображения.                                                                                                                                                            |                                                    |
| 102.           | Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практиче-<br>ская работа по теме "Обработка цифровых фотографий"                                  |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |

| № п/п<br>урока | Тема урока                                                                                     | КР | ПР | Виды деятельности учащихся                                                                                                                                                                                                                                                 | Элементы ко-<br>дификатора<br>ГИА в формате<br>ЕГЭ |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 103.           | Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"  |    | 1  | Строить многослойные изображения с использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения.<br>Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора.          |                                                    |
| 104.           | Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 105.           | Практическая работа по теме "Многослойные изображения"                                         |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 106.           | Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения" |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 107.           | Векторная графика. Векторизация растровых изображений                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 108.           | Практическая работа по теме "Векторная графика"                                                |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 109.           | <b>3D-моделирование (8ч)</b><br>Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей        |    |    | Пояснять принципы построения трёхмерных моделей.<br>Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей.<br>Размещать на виртуальной сцене источники освещения и камеры. Приводить примеры использования технологий виртуальной и дополненной реальности. |                                                    |
| 110.           | Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"                              |    | 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 111.           | Сеточные модели. Материалы                                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 112.           | Практическая работа по теме "Сеточные модели"                                                  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 113.           | Моделирование источников освещения. Камеры                                                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 114.           | Практическая работа по теме "Рендеринг"                                                        |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 115.           | Аддитивные технологии (3D-принтеры)                                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 116.           | Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности                                      |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 117.           | <b>Повторение изученного (ч)</b><br>Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Графы и таблицы (1)          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 118.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Алгебра логики (2)                                               |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 119.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Электронные таблицы (3, 9)                                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 120.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Неравномерное кодирование (4). Поиск в текстовом редакторе (10)  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 121.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Простые исполнители (5, 6)                                       |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 122.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Равномерное кодирование (7,11)                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 123.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Комбинаторика (8)                                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 124.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Редактор и строки (12) Преобразование строк (24)                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 125.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Теория графов (13,22)                                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 126.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Система счисления и перебор (14)                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 127.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Анализ логического выражения (15)                                |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 128.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Рекурсия (16,23)                                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 129.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Переборные алгоритмы (17, 27А)                                   |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 130.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Робот в лабиринте (18)                                           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 131.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Теория игр. (19, 20, 21)                                         |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 132.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Перебор делителей (25)                                           |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 133.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. Сортировка и поиск (26)                                          |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 134.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ.                                                                  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |

| № п/п<br>урока | Тема урока                    | КР | ПР | Виды деятельности учащихся | Элементы ко-<br>дификатора<br>ГИА в формате<br>ЕГЭ |
|----------------|-------------------------------|----|----|----------------------------|----------------------------------------------------|
| 135.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. |    |    |                            |                                                    |
| 136.           | Повторение. Подготовка к ЕГЭ. |    |    |                            |                                                    |
|                |                               | 0  | 35 |                            |                                                    |

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации в МАОУ СОШ №48 г. Тюмени проводится в соответствии с положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, размещенном на официальном сайте образовательной организации МАОУ СОШ № 48 г. Тюмени ([48.tyumenschool.ru](http://48.tyumenschool.ru))

Текущий контроль проводится: в виде тестирования, письменной проверочной работы, самостоятельной работы, практической работы, устного опроса.

В таблице представлены оценочные средства (оценочные материалы), применяемые в рамках текущего контроля.

| Класс/ Программа                                                                                 | Перечень используемых оценочных средств (оценочных материалов)/ КИМы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перечень используемых методических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10-11/ Рабочая программа.<br>Информатика<br>10-11 классы.<br>УМК К.Ю.<br>Поляков, Е.А.<br>Еремин | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива:<br/><a href="http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm">http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm</a></li><li>2. Материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещённые на сайте<br/><a href="http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a></li><li>3. Сайт Федерального института педагогических измерений: <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a></li><li>4. Электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по программированию:<br/><a href="http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666">http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666</a></li><li>5. Тренажер для подготовки к ЕГЭ по информатике 2026 от Яндекс Учебника<br/><a href="https://education.yandex.ru/ege">https://education.yandex.ru/ege</a></li><li>6. Эмулятор станции КЕГЭ, который позволяет проводить тренировку экзамена по Информатике и ИКТ в компьютерной форме <a href="https://kompege.ru/">https://kompege.ru/</a></li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Информатика. 10 класс Базовый и углубленный уровень: учебник / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.</li><li>2. Информатика. 11 класс Базовый и углубленный уровень: учебник / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.</li><li>3. Информатика: 10–11-е классы: базовый и углублённый уровни: методическое пособие к учебникам К. Ю. Полякова, Е. А. Еремина / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — Москва : Просвещение, 2023</li><li>4. Методические материалы (презентации, практикумы, тесты) на сайте авторского коллектива<br/><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook.htm</a></li></ol> |

## 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 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                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>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</p> |
| 2.13 | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.14 | <p>Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Цифровая грамотность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.1 | Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.2 | Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.3 | Файловая система. Поиск в файловой системе. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.4 | Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.5 | Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.6 | Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2   | Теоретические основы информатики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.1 | Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.2 | Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.3 | Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления |
| 2.4 | Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.5 | Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.6 | Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.7 | Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Логические операции и операции над множествами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.</p> <p>Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов.</p> <p>Канонические формы логических выражений</p>                                                                                                              |
| 2.8  | Совершенные дизъюнктивные конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.9  | Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме                                                                                                                                                                              |
| 2.10 | <p>Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач.</p> <p>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 «исключающее ИЛИ»</p> |
| 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 | <p>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</p>                                                                                                                          |
| 3    | Алгоритмы и программирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.1  | Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2  | Оценка сложности вычислений. Время работы и объем используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность                                                                                   |
| 3.3  | Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат                                                                                                                                                                                           |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4  | Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.5  | Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.6  | Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл. Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Использование стандартной библиотеки языка программирования                                                                                                                                                        |
| 3.7  | Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.8  | Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления                                                                                                                                                                                                             |
| 3.9  | Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно                                                                                                                                                            |
| 3.10 | Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве |
| 3.11 | Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.12 | Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.13 | Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.14 | Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.15 | Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева                                                                                                                                                                                                              |
| 3.16 | Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации                                                                                                                                                                                                         |
| 3.17 | Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм                                                                                                                                                                                                      |
| 4    | Информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.1  | Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и (или) построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и Интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение |
| 4.2  | Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц                                                         |
| 4.3  | Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента                                                 |
| 4.4  | Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.5  | Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных       |
| 4.6  | Текстовый процессор. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок                                                                                                                                                                                                                                          |